

# القبض

مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية

العدد الثاني - العددان الثالث والرابع - شوال 1430 هـ / ربيع الأول 1431 هـ  
نوفمبر 2009 م / إبريل 2010 م

● الهندسة الوراثية في الحيوانات... الأهداف والمخاطر

● الشاي الأخضر، صحة وغذاء

● الأفاق المستقبلية للاتصالات الفضائية

# الفصل الثاني

مجلة فضيلة تهتم بشر الثقافة العلمية

المقر: مبنى جامعة الملك سعود - الرياض ١١٦٢٢٢  
البريد الإلكتروني: info@kff.com.sa

الناشر

دار الفيلسوف الثقافية

ص.ب: ٢٨٩٩٨٠ الرياض ١١٢٢٢

هاتف: ٤٦٥٢٢٥٥ - ٤٦١١٢٠٨

فاكس: ٤٦٥٩٩٩٣

قيمة الاشتراك السنوي

٧٥ ريالاً سعودياً للأفراد ١٠٠٠ ريال سعودي

للمؤسسات أو منافعها بالدولار الأمريكي

خارج المملكة العربية السعودية

سعر النسخة الواحدة

١٥ ريالاً سعودياً أو منافعها خارج المملكة

العربية السعودية

إدارة التسويق

تلفون: ٤٦٥٠٨٥٧ - ٤٦٥٢٢٥٥/١١٦٢٢

فاكس: ٤٦٥٩٩٩٣

بريد إلكتروني: sjameel@kff.com

الصف والإخراج الفني

مطبوعة مركز الملك فيصل

للبحوث والدراسات الإسلامية

الطباعة

الدار العربية للطباعة والنشر

تلفون: ٤٨٧٣٤٤٠

رقم الإيداع

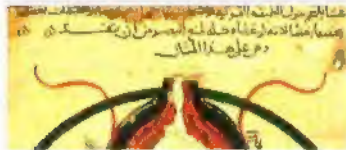
١٤٢٤/٢٣١٥

ردم

١٢٨٨-١٢٨٨



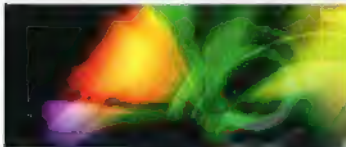
شهد الربع الأخير من القرن الماضي تقدماً هائلاً في تطبيقات الهندسة الوراثية، فقد ظهرت للمرة الأولى الحيوانات غير الجينية *transgenic animals*، وهي الحيوانات التي تولدت إليهن جينات من كائنات غريبة عنها. في الماضي، ..... إلخ



من المهم جداً توضيح مفهوم العلم أو الطب العربي الإسلامي، فعلى الرغم من أن العلم الطبي هو حقائق ونظريات مجردة، يصبح أن يضطلع بالكشف عنها، والتعبير عن مضمونها العلماء من أي جنس وأية ثقافة، إلا أن المعنى وراء هذا المفهوم الخاص بالعلم العربي، ..... إلخ



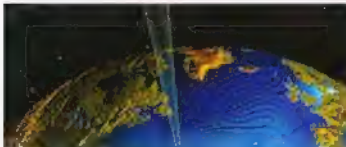
خلال السنوات الأخيرة ظهر اهتمام مشترك بين اختصاصيين في كل من علوم التغذية والأحياء الدقيقة والطب بدور الأحياء الدقيقة الموجودة في الأمعاء الدقيقة للإنسان في صحته ومرضه، وعرفت قديماً الوظيفة الرئيسية للقولون بعمله الطماط، ..... إلخ



يُعد الدكتور أحمد زويل واحداً من أكثر رواد الكيمياء المعاصرين وأعلامهم، الذين أسهمت إنجازاتهم العلمية المذهلة في إحداث تقدم جوهري، ونقل نوعية غير مسبوقة لعلم الكيمياء، شهد بذلك الكثير من المراكز والجامعات والهيئات العلمية الغربية، ..... إلخ



يمكن ببساطة أن يقال: إن الغذاء قبل الدواء، وأن الرفاهية خير من العلاج، وهذا، بلا شك، ينطبق على مشروب الشاي الأخضر. ذلك أن هذا المشروب يمثل عدداً من العناصر الغذائية التي تقي جسم الإنسان من بعض المشكلات الصحية الخطيرة، ..... إلخ



النمو السريع لشبكات الهاتف النقال الأرضي، وخاصة من الجيل الثاني GSM جعل من تهيؤ شركة أريديوم للاتصالات القطبانية أمراً واقعاً، فقد كانت مدة تطوير مشروع أريديوم البالغة عشرة أعوام كافية بتغيير الكثير من معطيات الأسواق العالمية في، ..... إلخ

## اعتذار

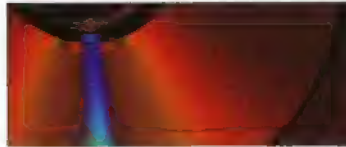
لأسباب فنية طارئة، تأخر صدور عدد (شوال . ذي الحجة ١٤٢٥هـ) من المجلة؛ لذا رأينا أن نعتذر للقارئ الكريم بإصدار هذا العدد المتميز الذي جاء مشتملاً على عددي (شوال . ذي الحجة ١٤٢٥هـ) و (محرم . ربيع الأول ١٤٢٦هـ)، واثقين بتفهمه وتجاوبه، وشاكرين لكل الحريصين على الحصول على أعداد المجلة، واعددين إياهم بمحاولة تجاوز أسباب التأخير.





٩٨

يطرح هذا البحث المتواضع عدداً من التساؤلات، التي تدور حول الأسباب الحقيقية لنشأة اضطراب الهيمستيريا بمبدأ عن الأفكار الأسطورية، التي كانت ترى أنه مرض نسائي، يصيب النساء فقط، ويحدث من جراء تجول رحم المرأة في جسدتها؛ سعياً وراء ..... إلخ



١١٦

جميع التطبيقات الإلكترونية، بدءاً من المكواة حتى شاشة الحاسوب، تعتمد على مظهر واحد للفيزياء دون الذرية . الشحنة السالبة للإلكترون - وهي أصغر شحنة عنصرية موجودة في الطبيعة على الإطلاق، هذه الشحنة هي التي تجعل تدفق التيار الكهربائي خلال..... إلخ



١٢٢

لكي يستمر الطب في تقدمه وتطوره لا بد من إجراء التجارب العلمية التي تهدف إلى الوصول إلى أفضل أنواع العلاجات، وأقلها أضراراً بالمريض. ولكن التجارب الطبية على الإنسان تثير مشكلة تنازع بين اهتمارين مختلفين؛ فلماذا من إطلاق حرية الطبيب ..... إلخ



١٣٠

ينتمي نبات الحرمل Rhazya stricta Desne إلى العائلة البورماطية Apocynaceae وهو من النباتات الشائعة الاستعمال في منطقة الخليج، وبعض المناطق الأسيوية الأخرى، اكتسبت النباتات سمعة طيبة خلال العقود الأخيرة كمصدر مهم من مصادر الأدوية..... إلخ



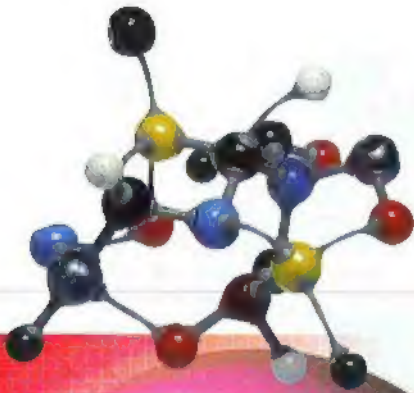
١٤٤

البطارية كلمة اجنبية، تستعمل بالمعنى الأعجمي للدلالة على الأداة التي تحول الطاقة الكيميائية إلى كهرباء، ومع أن البطارية الأولى قديمة، وتعود إلى بدايات القرن التاسع عشر، إلا أن دورها في الحياة جليل، لأنها سمحت لعلماء الكهرباء الأفاضل، ..... إلخ



١٥٤

الضجيج noise هو الصوت غير المرغوب فيه، ويدخل في سياق هذا التعريف أصوات الآلات الموسيقية الصاخبة، أو حركة المرور، وغيرها. ويعدّ الضجيج أو الضوضاء من الملوّثات البيئية غير البيولوجية الخطيرة، وتشغل الضوضاء بواسطة الصوت..... إلخ



تسببت فيها جرعات زائدة عمدية أو من دون قصد هي أكثر من أربعمئة حالة في العام، وقال المسؤولون في هيئة الرعاية الصحية والدوائية البريطانية إنه ليس المطلوب هو التوقف فوراً عن استخدام العقار، ولكن ينبغي على الناس مناقشة أمر استخدامهم لهذا العقار مع الطبيب الذي يمكنه طرح أدوية بديلة على مرضاه، الذين يحتاجون إلى دواء مخفف للألم. وتظهر البيانات أن الحالات التي أدت فيها

#### مسكن للألم مسبب للانتحار!

تم سحب أحد أكثر الأدوية الشعبية المخففة للألم من الأسواق البريطانية بعد تصاعد المخاوف من علاقته بعدد كبير من حالات الانتحار، ووجد الباحثون أن خطر الموت المصاحب لجرعة زائدة من عقار كوبروكسل يفوق تناول أدوية أخرى مثل أدوية الباراسيتامول وقدرت حالات الموت التي



الجرعات الزائدة إلى الموت هي السبب الثاني للانتحار باستخدام الأدوية التي تحتاج إلى وصفة طبية في بريطانيا. ويستخدم آلاف الأشخاص العقار لمعالجة أعراض مثل آلام الظهر، إلا أن هذا النوع من الاستخدام سوف يتم بحثه خلال العام أو العامين القادمين.

### لقاح مضاد لسرطان الدم في الطريق

اقترح العلماء من التوصل إلى صنع لقاح مضاد لسرطان الدم قد يصبح متوافراً في الأسواق في القريب العاجل، وربما يمكن إعطاء هذا اللقاح أيضاً للأصحاء، الذين يتبرعون بالنخاع العظمي لعلاج المرضى المصابين بسرطان النخاع العظمي المضاعف، وكان العلماء قد بدؤوا في تجربة اللقاح الجديد على البشر بطريق الحقن، وقالوا إن النتائج الأولية مشيرة.

ويستخدم العلماء عينة مأخوذة من الورم السرطاني عند المريض بعد معالجتها بطريقة خاصة، ثم يعيدون حقنها في جسده مرة أخرى؛ بغرض حفز جهازه المناعي، لكي ينشط، ويبدأ في مقاومة خلايا سرطان النخاع العظمي.

وينشأ سرطان النخاع العظمي في خلايا توجد داخل النخاع، تسمى خلايا البلازما، وهي الخلايا التي تنتج البروتينات المعروفة بالأجسام المضادة، التي تنشط عادة في التصدي لهجوم البكتيريا على جسم، في حال الإصابة بالالتهاب والعدوى.

وفي حال سرطان النخاع العظمي، تتطور إحدى خلايا البلازما بشكل خاطئ، ثم تتكاثر بطريقة تخرج عن نطاق السيطرة؛ مما يؤدي إلى إنتاج كميات كبيرة من نوع واحد من الأجسام المضادة.

ويصيب هذا المرض ما يقرب من ثلاثة آلاف

وخمسة حالة في بريطانيا كل سنة، وهو مرض لا يتوافر له علاج ناجع في الوقت الحالي.

وحتى بعد العلاج الكيميائي، والعلاج بزرع النخاع، يعيش مريض سرطان النخاع العظمي من سنتين إلى أربع سنوات فقط، وهو ما يشير إلى الحاجة الماسة إلى علاج هذا المرض القاتل. وقد قام الباحثون في المعهد الوطني لسرطان في الولايات المتحدة، على مدار السنوات الأربع الماضية، بإجراء تجارب على لقاح جديد وتجربته على مرضى سرطان النخاع العظمي، وعلى أصحاء تبرعوا بالنخاع لهؤلاء المرضى.

يقول الدكتور مايكل بيشوب - من المعهد الوطني لسرطان في ميريلاند بالولايات المتحدة: «إن زرع النخاع يعني نقل جهاز مناعي سليم إلى مريض سرطان النخاع العظمي، هذا الجهاز المناعي الجديد يستطيع التعرف إلى خلايا سرطان النخاع ومهاجمتها».

وأضاف الدكتور بيشوب إن ميزة هذا النوع من العلاج أنه يهاجم خلايا سرطان النخاع وحدها، دون أن يتعرض للخلايا السليمة؛ لأن هدفه محدد بدقة.

ويقول البروفيسور بيتر جونسون - من وحدة السرطان التابعة لمعهد أبحاث السرطان البريطاني بمستشفى ساوثامبتون العام: «إن السبب الوحيد الذي يجعل حقن المتبرعين باللقاح مقبولاً من الناحية الأخلاقية، هو أن اللقاح يوجه نحو هدف محدد بدقة، وهو ما يتوافر فقط في خلايا الورم في نخاع المتلقي».



## ٢٢ مليار دولار للرسائل غير المرغوبة

أثبتت دراسة جديدة لجامعة ميريلاند الأمريكية أن الوقت المخصص للتعامل مع الرسائل الإلكترونية غير المرغوب فيها يكلف الشركات والمؤسسات الأمريكية ٢٢ مليار دولار سنوياً. وكشفت الدراسة التي أجريت بالهاتف أن أكثر من ٧٥٪ من البالغين الذين يستخدمون الإنترنت يستقبلون ١٨٠٥ رسالة غير مرغوب فيها في المتوسط يومياً، وأن الوقت الذي يحتاج إليه المرء للتخلص من تلك الرسائل يبلغ ٢,٨ دقيقة تقريباً، وفقاً لتقرير إسوشيتد برس.

وقال الباحثون: إن الإنتاجية تقلّ بسبب الوقت المخصص للتخلص من تلك الرسائل المزعجة، بما يزيد على ٢١.٦ مليار دولار سنوياً، وفقاً لمعدلات الأجور في الولايات المتحدة. وأوضحت الدراسة أن ١٤٪ ممن يتلقون الرسائل «المتطفلة» يطلعون على مضمونها لمعرفة محتواها.

أما نسبة من قاموا بالشراء عبر تلك الرسائل فتبلغ وفقاً للدراسة ٤٪.



## أرشيف للحيوانات المنقرضة

قال علماء أمريكيون: إن برنامجاً جديداً للكمبيوتر يمكن أن يعيد بناء أجزاء من الخريطة الجينية لحيوانات انقرضت منذ ملايين السنين. ويؤكد هؤلاء العلماء، في تقرير نشر بدورية أبحاث الجينوم، أن البرنامج يمكن أن يوضح لنا الطريقة التي تطورت بها هذه الحيوانات، وقد يمكن لهذا البرنامج الاحتفاظ بمعلومات عن الحامض النووي «دي إن إيه» لجميع الحيوانات، والحياة النباتية التي كانت موجودة على الأرض، وسيكون ذلك إنجازاً كبيراً. ونفى العلماء إمكان إعادة أي من هذه



المخلوقات، التي انقرضت منذ فترة طويلة، إلى الحياة باستخدام أساليب الاستنساخ. كما حدث في فيلم «حديقة الديناصورات»، ويرجع ذلك إلى التكلفة الضخمة لهذه العملية في الوقت الحالي، والحاجة إلى فترة طويلة جداً، لإعادة تخليق الحامض النووي لجميع الأنواع البسيطة للحياة تقريباً، لكن من يدري ماذا يمكن أن يحدث في المستقبل.

ويحظى هذا البرنامج باهتمام كبير في الوقت الحالي بين أولئك الذين يدرسون نظرية التطور لأنه من الممكن أن يساعد علماء الأحياء على تعقب اللحظات المهمة في تطور الأنواع المختلفة.

## لا للبعوض في سنغافورة

أعلنت سنغافورة فرض غرامات على الأشخاص الذين يسمحون للبعوض بالتكاثر في منازلهم؛ وذلك في محاولة من الحكومة لمكافحة حمى الدنجي التي تنتشر في البلاد، والتي يؤدي البعوض دوراً كبيراً في انتشارها. وشهد هذا العالم وحده أكثر من ٨٥٠٠ إصابة بالدنجي، الذي قد يتحول إلى وباء قاتل للإنسان في بعض الأحيان.

ويقول العاملون في مجال الصحة في سنغافورة: إن سبب هذه الزيادة يرجع إلى تكاثر البعوض في البيوت الزجاجية التي تزرع فيها النباتات في المنازل، بالإضافة إلى المياه الراكدة التي قد تتجمع في البنايات، وكانت منظمة الصحة العالمية قد أصدرت تحذيراً في شهر سبتمبر/أيلول الماضي في أعقاب زيادة حالات الإصابة بحمى الدنجي في المنطقة.

يذكر أن سنغافورة، الدولة الغنية، معروفة باتخاذ مواقف حاسمة للتصدي للأوبئة والأمراض، ومنها - على سبيل المثال - فيروس سارس الذي نجحت الإجراءات الحازمة التي اتخذتها الحكومة لكسر حلقة العدوى به، في جعلها أول دولة تعلن منظمة الصحة العالمية رفعها من قائمة الدول المصابة بالمرض في عام ٢٠٠٢م بعد أن حصد أرواح ٢١ شخصاً هناك.

## مطالبات بإخضاع الأغذية المعدلة وراثياً لمعايير رقابة صارمة

طالب خبراء بإخضاع المواد الغذائية المعدلة وراثياً لمعايير سلامة دولية، ورقابة صارمة، في ظل تزايد المخاوف منها في الأسواق.. وقال الدكتور فهمي صديق أبو زيد أستاذ صحة الطعام بالمعهد القومي للتغذية في



مصر، والبروفيسور بمنظمة الأغذية العالمية لـ «الوطن»: إن الدول العربية لم ترفض إطلاقاً دخول هذه المواد، بل على العكس، هي ترحب بها ما دامت في مصلحة المواطن، ولكن بشرط أن تخضع لمواصفات ومعايير السلامة الدولية، بحيث لا تزيد نسبة الهندسة الوراثية داخل المنتج على ٩٪، بالإضافة إلى التأكد من درجة الأمان للمنتج من خلال الفحص والكشف، ودعا أبو زيد إلى أن يرفق بهذه المواد بيان يوضح أنها مهندسة وراثياً، ويوضح كل التفاصيل والإجراءات المرتبطة بها. وهذا ما تعارضه الولايات المتحدة، وبعض الدول المنتجة



البرية للنبات نفسه.

وأضافت الدراسة أن من المخاطر المحتملة احتمال زيادة مقاومة الآفات للسموم المنتجة من النباتات المعدلة وراثيًا، وإمكانية تأثير السموم في كائنات حية غير مستهدفة، كما توجد مخاطر أخرى غير ناتجة من تطبيق التكنولوجيا، بل من اتساع الفجوة بين الدول المتقدمة والدول النامية، ويمكن التغلب على ذلك بتطوير تكنولوجيا تتناسب مع احتياجات الفقراء، ويمكنهم من استخدامها بسهولة ويسر. وقال أبو زيد شارحاً إن المواد المهندسة وراثيًا هي مواد تحتوي على جين أو أكثر، يتم إدخالها بطرائق التكنولوجيا الحيوية الحديثة، ويتم الحصول عليها من نبات أو مادة ذات قرابة وراثية، أو تختلف تمامًا عن النبات المراد تحسينه.

بدأ إنتاج المواد المهندسة في عام ١٩٩٤م، فقد أنتجت شركة Col gene أول صنف من الطماطم المعدلة وراثيًا، أطلق عليه Flavi - Savi، ومنذ ذلك الحين ازداد إنتاج المحاصيل المعدلة وراثيًا بمقدار ٢٠ صنفًا، وزادت المساحة من ١٧ مليون هكتار في عام ١٩٩٦م إلى ٥٢ مليون هكتار عام ٢٠٠١م. أما الدول التي تقوم بزراعة المحاصيل المعدلة وراثيًا فهي الأرجنتين، وأستراليا، وبلغاريا، وكندا، والصين، وفرنسا، وألمانيا والمكسيك، ورومانيا، وإسبانيا، وجنوب إفريقية، وأوكرانيا، والولايات المتحدة الأمريكية.

وطرحت الدراسة التحليلية لمركز البحوث سؤالاً جوهرياً: هل النباتات المعدلة وراثيًا ملائمة للدول النامية.. وتلخصت إجابتها في أنه، على الرغم من الفوائد المتعددة للمواد المعدلة وراثيًا بالنسبة إلى الدول النامية، يحتاج تطبيقها إلى استثمارات ضخمة، إذ تقتصر تلك الدول إلى المقدرة العلمية، وتطبيق قواعد الأمان الحيوي لتلك المواد، كما تقتصر إلى الخبراء الاقتصاديين لتقويم قيمتها، بالإضافة إلى عدم وجود قوانين لردع المخالفين.

للمواد المهندسة وراثيًا، واستطرد قائلاً: «من حقنا أن نحافظ على سلامة مواطنينا وصحتهم في العالم العربي، وهذا يتفق تمامًا مع كل التشريعات والقوانين».

وأكد ضرورة توفير القدرات الفنية اللازمة لدى الدول العربية: للكشف عن المنتجات المستوردة، لمعرفة أكانت مهندسة وراثيًا أم لا، مشيرًا إلى أننا لا نضمن التزام كل الدول المنتجة لهذه المواد التي تصدرها إلينا، وضع بيان على المنتج، لتوضيح: أكان معدلًا أم لا.. وأضاف أنه إذا استطاعت بعض الدول الكشف الفني على هذه المواد، مثل: مصر والسعودية اللتين لديهما القدرات الفنية لذلك، فإن بعض الدول لن يكون في مقدورها ذلك، في ظل عدم توافر الإمكانيات اللازمة لذلك. وفي هذا الإطار يتشابه موقف الاتحاد الأوربي حول هذا الموضوع مع موقف السعودية، وبعض الدول العربية؛ فقد طلبت المفوضية الأوربية رسميًا من اثنتي عشرة دولة بالاتحاد الأوربي إصدار تشريع لتنفيذ القانون الذي يسمح بتداول الكائنات المعدلة وراثيًا، وضم القانون عددًا من المواد تتطابق مع موقف المملكة العربية السعودية، أولاها الرقابة الإجبارية على ما بعد عملية التسويق، والتي تتضمن التأثيرات المحتملة في البيئة في المدى البعيد.

وكشفت دراسة تحليلية لمركز البحوث الزراعية بمصر أنه، على الرغم من الفوائد التي يمكن الحصول عليها من الهندسة الوراثية، مثل: زيادة الإنتاجية، وخفض التكاليف، وزيادة الأرباح، وتحسين الظروف الصحية والبيئية، هناك مخاطر محتملة عند تطبيق مثل هذه التكنولوجيا، منها: الخطر الناتج من دخول مواد مسببة للحساسية، ومخفضة للقيمة الغذائية للطعام.

ثانيتهما: إمكانية انتقال الجينات من النباتات المنزوعة المعدلة وراثيًا إلى الأصناف

وتوجد الدوامات القطبية على كوكب الأرض، والمشتري، والمريخ، والزهرة، وهي عادة أكثر برودة من محيطها. إلا أن الصور الملتقطة لكوكب زحل تقدم أول دليل لوجود دوامة قطبية بدرجات حرارة أكثر دفئًا. فعلى الأرض مثلاً توجد «دوامة القطب الشمالي» في شمال شرق الولايات المتحدة وكندا، وهي ترسل الهواء البارد إلى السهول الشمالية في الولايات المتحدة، ويحار العلماء الآن في تفسير ظاهرة وجود منطقة حارة على مسافة بضع درجات من القطب، وهم ينتظرون صوراً ومعلومات من المركبة كاسيني، التي تدور حالياً حول كوكب زحل.

#### الشاي الأخضر يكافح مجموعة أمراض

من جديد يعود الحديث عن فوائد الشاي الأخضر على الصحة بشكل عام، فبالإضافة إلى مقاومته أمراض القلب، والسرطان، وغيرها من الأمراض أثبتت دراسة جديدة أن شرب الشاي الأخضر يمكن له أن يكافح الشحوم والدهم أيضاً.

الأشخاص الذين يشربون زجاجة من الشاي الأخضر يومياً، وعلى مدى ثلاثة أشهر، ينقص مقدار الشحوم في أجسامهم أكثر ممن يشربون الشاي العادي.

يقول الباحثون: إن النتائج تشير إلى أن المادة الموجودة في الشاي الأخضر، والمعروفة باسم (كاتشين) يمكن أن تحرض على إنقاص الوزن، من خلال حفر الجسم إلى حرق السعرات الحرارية، والتخفيف من شحومه.

وقد نشرت هذه الدراسة في العدد الأخير من Clinical Nutrition.

معظم أنواع الشاي تحوي كميات كبيرة من البوليفينول، وهي مواد نباتية ثبت لها

#### اكتشاف أول دوامة حارة في النظام الشمسي

نجح علماء الفضاء في اكتشاف منطقة حارة في القطب الجنوبي من كوكب زحل، وهي أول «دوامة حارة» يتم اكتشافها في النظام الشمسي. واستعمل العلماء منظاراً ضخماً لرؤية هذه الدوامة، وتمكنت الأجهزة التي تعمل بالأشعة فوق الحمراء من التقاط سلسلة من الصور ستساعد على الإجابة عن الكثير من الأسئلة التي قد تكون على علاقة ببعض الظواهر المناخية، بحسب وكالة الأسوشيتد برس. ويقول فريق العلماء: إنه لم يسبق من قبل أن التقطت، من الأرض، صور بهذه الدقة والوضوح لكوكب زحل.

وستنشر مجلة «جورنال ساينس» تقريراً عما قام به العلماء في عددها المقبل.

ويعتقد العلماء أن هذه المنطقة القطبية في زحل، تحتوي على أعلى درجات الحرارة الموجودة في هذا الكوكب، إلا أنهم لم يفصحوا عن درجة الحرارة.



## العلماء ينجحون في تنمية الخلايا العصبية في المعمل

قال علماء: إنهم نجحوا أول مرة في التاريخ، في تنمية الخلايا العصبية الحركية داخل المعمل؛ مما يفتح الباب أمام التوصل إلى علاجات جديدة للأشخاص ذوي الإصابات الخطيرة الميؤوس من علاجها ويأتي هذا الاكتشاف بعد أعوام من التجارب غير الناجحة لتطوير الخلايا الجذعية وحثها على التطور لتصبح خلايا حركية عصبية.

وتتفرع الخلايا الحركية العصبية من النخاع الشوكي الموصول بالمخ، الذي ينقل أوامر الحركة منه إلى بقية أجزاء الجسم. وقد يساعد هذا البحث الذي أجراه العلماء في جامعة ويسكونسون - ماديسون الأمريكية المرضى المصابين بأضرار بالغة في النخاع الشوكي، أو التوصل إلى علاجات للأمراض المتعلقة بالخلايا الحركية، مثل: مرض الشلل الرعاش.

ويأمل العلماء من خلال هذا النجاح أن تتجح الجهود المبذولة في مجال تطوير الخلايا الجذعية، لتتمو إلى أنواع أخرى من الخلايا مما يفتح الطريق أمام علاج أمراض، مثل: السكري الذي ينتج من فشل في وظائف البنكرياس،

إلا أنه من السابق لأوانه أن يتم التأكيد على هذا، إذ إن العلماء يقولون: إن الطريق ما زال طويلاً، إلا أنه على المدى القصير يمكن أن يتم صنع خلايا حركية لتجربة الأدوية الجديدة على الخلايا البشرية.

والخلايا الجذعية الجنينية هي خلايا ليس لها وظيفة محددة أخذت من الأجنة في مراحل مبكرة من النمو، ولدى هذه الخلايا القدرة، فيما بعد، على التطور لأي من المئتين والعشرين نوعاً مختلفاً من الخلايا التي يتكون

تأثير مضاد للأوكسدة، ومضاد للسرطان، ومضاد للحمات الراشعة.

والشاي الأخضر هو الأكثر غنى بتلك المادة، التي ثبتت أن لها تأثيراً مضاداً للالتهاب أيضاً، وأخيراً أثبتت الدراسات التي أجريت على الحيوانات أن لها تأثيراً في الشحوم المتراكمة في الجسم، ومستويات الكوليسترول فيه.

الأشخاص الذين أجريت عليهم تلك الدراسة كانوا يشربون الشاي الأخضر بانتظام، ويتناولون وجباتهم الغذائية الثلاث مع التركيز في صبط كمية السعرات الحرارية المتناولة.

بعد مضي ثلاثة أشهر استطاع هؤلاء أن يخسروا وزناً أكثر من غيرهم ممن لم يشربوا الشاي، مع نقص واضح في حجم كتلة الجسم وقياس الخصر، ومقدار الشحوم الكلي في الجسم، كما انخفض مستوى الكوليسترول الضار LDL بصورة عامة.

والكمية التي ينصح بها الخبراء من الشاي لتحقيق تلك الفائدة هي أربعة فناجين يومياً. يقول الباحث تومونوري ناغلوا من مركز أبحاث منتجات العناية بالصحة ومختبراتها في طوكيو، المشرف على الدراسة: «هذه النتائج تقترح أن مادة الكاتشين تساهم في الوقاية من الكثير من الأمراض التي تصيب الإنسان، وبخاصة السمنة».







أدى إلى نجاح التجربة، وتمت في أول الأمر الخلايا التي تنمو فيهما بعد إلى الخلايا العصبية الحركية، ثم استمرت في النمو، حتى وصلت إلى خلايا عصبية كاملة النمو.

وقد أثبتت التجارب التي أجريت على الخلايا الجديدة، التي ما زالت حية في المعمل، بعد مرور ثلاثة أشهر كاملة، أنها تعمل كخلايا عصبية عادية.

إلا أن الفريق حذر من التسرع في الحكم على التجربة، وقال أن التجارب على الخلايا البشرية تحتاج إلى المزيد من الوقت، وقال دكتور جانج: «لا يمكن تطبيق نتائج مستنبطة من الخلايا الحيوانية على البشر».

ويخطط الفريق لتجريب الخلايا الجديدة عن طريق زراعتها في حيوان حي، حيث سيتم زراعتها في أجنة الدجاج.

### تقويم متشائم للاحتباس الحراري

خلص مؤتمر كبير عن المناخ إلى أن مخاطر ظاهرة الاحتباس الحراري أكثر خطورة مما كان يعتقد من قبل.

وقالت اللجنة المسؤولة عن المؤتمر، الذي بطلته وكالة الأنباء الحوية البريطانية في تقريره النهائي أن آثار تغير المناخ بدأ الشعور بها بالفعل، وتحبب البيان الحنامي للمؤتمر الإعلان بدقة عما يعنيه بالمستوى «الخطير» من ارتفاع درجات الحرارة.

لكن مارجريت بيكيت - وزيرة البيئة البريطانية - قالت: إن البيان «يرسم لنا صورة أكثر وضوحاً مما هو متوقع».

وأطلق على المؤتمر الذي عقد في إيستر بحبوب عرب احتلوا - تحبب التغير المناخي - تحطير».

وكان رئيس الوزراء البريطاني توني بلير قد أعلن عن تنظيم المؤتمر الذي يسمى إلى

مها جسم الاساس.

ولكن لكي ينجح هذا النوع الجديد من العلاجات يجب تطوير الخلايا الجذعية بشكل دقيق؛ لتنمو بشكل معين، وتتحول إلى النوع المطلوب من الخلايا.

ويقول الدكتور تشو تشان جانج - رئيس الفريق الذي أجرى البحث: «ما نحتاج إليه هو تعليم الخلايا الجذعية الجنينية كيف تتغير خطوة خطوة، وكل خطوة لها شروط وظروف مختلفة، ولها إطار زمني محدد، وإلا فشلت العملية كلها».

وقد نجح فريقه في حين لم تنجح الفرق الأخرى التي كانت تعمل على المشروع نفسه لأنه قام بخطوة جريئة عدت مقامة.

فمن المعروف أنه، لكي تتم تنمية هذه الخلايا، ينبغي إضافة تركيبة معينة من الكيماويات التي تقود الخلايا الجذعية إلى التطور، لتصل إلى خلايا الحركة العصبية في توقيتات محددة، إلا أن الخلايا في السابق كانت تذوي، أو تتخذ شكلاً مختلفاً من دون سبب واضح.

لكن الفريق وبعد مئات التجارب غير الناجحة قرر وضع مادة كيماوية كان من المقرر أن تستخدم في وقت متأخر من التجربة في مرحلة مبكرة عن المتفق عليه.

وقد صدق عدد العلماء، فقد استطاعت الخلايا الجذعية التطور بالشكل المطلوب؛ مما

## الحلبد. والأنظمة المطيرة».

وقترح الاتحاد الأوروبي من قبل محاولة جعل أي ارتفاع في متوسط درجات حرارة الأرض لا يزيد على درجتين؛ لكن الدكتور بيل هاري - من معهد بوتسدام لأبحاث آثار المناخ بمانها الذي قدم للمؤتمر دراسة عن الآثار المناخية في العالم . قال: إن هذا الارتفاع كبير جداً.

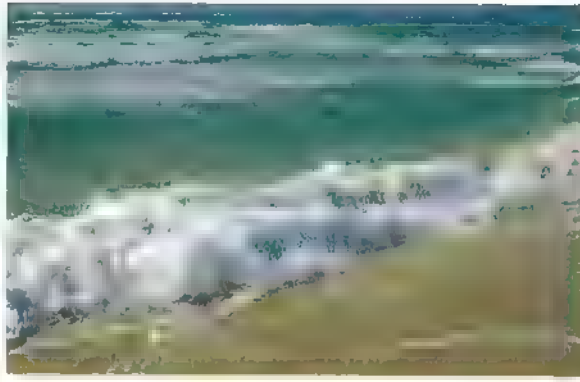
وقال لموقع بي بي سي نيوز: «أعتقد أن الهدف الأوروبي هو أقصى حد لارتفاع درجة الحرارة. أرى في حقيقة الأمر أن العلم يظهر أن هذا يمكن أن يكون مستوى مرتفعاً جداً على المدى البعيد».

وأضاف «أعتقد أنه يجب الاحتفاظ بدرجة الحرارة أقل من هذا المستوى، وإلا سنواجه حقاً خطر حدوث تغيرات كبيرة».

وقالت الدراس: التي قدمت في المؤتمر: إن ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض بمقدار درجتين يعني تشريد ملايين من الناس من منازلهم. وانخفاض إنتاجية الأراضي الزراعية، وانتشار الدمار بين الشعاب المرجانية، والأنظمة البيئية الأخرى الأكثر عرضة للخطر، وذوبان الحلبد في جرينلاند؛ لكن الاحتفاظ بمستوى ارتفاع درجة الحرارة أقل من درجتين يتطلب تبني الكثير من الإجراءات.

وتقول لجنة المؤتمر: إن هذه الإجراءات تتمثل في الاستخدام الفعال للطاقة، ووسائل تكنولوجية جديدة، وتضيف أن تكاليف منع التغير المناخي ترتفع كلما تأخر اتخاذ هذه الإجراءات.

وذهب البيان في بعض الأمور إلى ما هو أبعد مما ورد في تقرير الأمم المتحدة بشأن طبيعة ظاهرة الاحتباس الحراري الذي صدر عام ٢٠٠١م. وقال البيان الحتامي «إن المخاطر أكبر مما كان يعتقد في حالات كثيرة، وكما ورد في التقييم الثالث، فإن التغيرات لما يصل إلى درجة واحدة، قد تكون مفيدة لعدد قليل من المناطق والقطاعات».



إعطاء مسحة علمية على الجهود البريطانية؛ لجعل قضية المناخ من الملامح الأساسية لفترة رئاسة بريطانيا، لمجموعة الثماني والاتحاد الأوروبي هذا العام.

ومع أن اللجنة تجنبت تعريف ما تعنيه بكلمة «خطر»، إلا أنها أكدت بالفعل حجم تهديد ارتفاع درجات حرارة الأرض وطبيعته، وقالت: إنه أصبح واضحاً بالفعل.

وقال البيان الختامي: إن «آثار التغير المناخي بدأ الإحساس بها بالفعل. لقد بدأت الأنظمة البيئية في إظهار آثار التغير المناخي، وحدثت تغيرات للحلبد القطبي، وجبال

نوع من العوالق. ونشر الباحث بوكو تودو وزملاؤه تقريرهم عن الاكتشاف في مجلة ساينس العلمية.

ويقولون: إن الكائنات الدقيقة اعتادت الحياة في الضغط العالي الموجود في مكان في أعماق المحيطات يطلق عليه تشالنجر ديب (خندق مارياناس)، وهي أعمق نقطة في المحيط. وهذه المنطقة من قاع المحيط الهادي مظلمة تمامًا، وتندفع كمية المياه الكبيرة الموجودة فيها إلى الأسفل بقوة أكبر ألف مرة من قوتها على السطح، وتبلغ نحو ١١٠ آلاف كيلو باسكال.

ويعتقد أن هذه الكائنات هي الأكثر عددًا بعد البكتيريا في البحار.

وتوجد هياكل لهذه الكائنات؛ لكنها كائنات رقيقة، لعدم وجود كمية كافية من كربونات الكالسيوم في هذا العمق، لبناء أجزاء صلبة.

وسحبت الفواصة كايكو الكائنات من المواد المترسبة عند أعمق نقطة في قاع المحيط، وتبعد ١٠٨٩٦ مترًا عن سطح البحر.

وكتب الباحثون في مجلة ساينس «تشمل السلالة التي تتحدّر منها المثقبات الرقيقة الجدار الأنواع الوحيدة التي غزت المياه والأرض، ويوضح تحليل الحماض النووي للكائن الجديد أنها تمثل شكلًا بدائيًا لكائن يرجع تاريخه إلى عصور ما قبل الكامبري، التي تطوّر خلالها الكثير من الكائنات المعقدة».

ويضيف الباحثون أنه جرى اكتشاف مجموعة من الكائنات المماثلة؛ لكنها غير متطابقة في مناطق أقل عمقًا من المحيط.

وربما تتغذى هذه الكائنات بجزئيات من المواد العضوية التي تسقط من أعلى إلى القاع، أو بمواد تتحلل في مياه البحر.

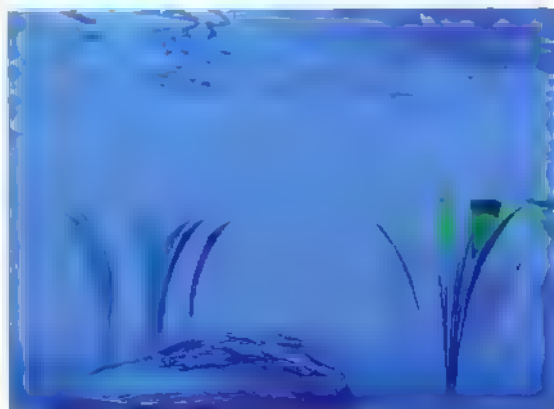
واكتشفت السفينة تشالنجر ٢ التابعة للبحرية الملكية نقطة تشالنجر ديب عام ١٩٥١م، وكانت الفواصة كايكو قد قادت خلال مهمة

وأضاف «لكن هناك عددًا من الآثار الجديدة جرى تحديدها يمكن أن تكون مزعجة».

وقال دينيس تيرباك - رئيس لجنة إيكستر للتوجيه، التي تنسق الأنشطة الخاصة بالتغير المناخي في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية: «نأمل أن يبدأ الساسة الآن في إعادة التفكير فيما سنفعله بشأن هذه القضية»، ورحبت الحكومة البريطانية بالتقرير، وقالت بيكيت: إنه يؤكد الحاجة إلى اتخاذ إجراء دولي عاجل، وسيعرض الوزراء الآن نتائج المؤتمر على اجتماعات حكومات مجموعة الثماني التي ستعقد في وقت لاحق هذا العام، وستكون مهمتهم الرئيسية إقناع الولايات المتحدة بالانضمام إلى «الإجماع العلمي».

## اكتشاف حياة في أعماق الأعماق

اكتشفت كائنات صغيرة أحادية الخلية لم يكن الكثير منها معروفًا علميًا، في أعمق نقطة من محيطات العالم على مسافة ١١ كيلومترًا تقريبًا تحت المياه. وانتشلت الفواصة اليابانية كايكو الكائنات الرقيقة الجدار، التي يطلق عليها «فورمينفير» أو «المثقبات»، وهي





سرطان الغدد الليمفاوية، والتي أجراها باحثون في معهد كارولينسكا، وجامعة أوبسالا إلى جانب باحثين من الدنمارك، عن أشعة UV الشمسية وضوء الشمس لهما القدرة على تخفيف مخاطر الإصابة بالسرطان بنسبة تراوح بين ثلاثين وأربعين بالمئة، وقد بنى هؤلاء العلماء اكتشافاتهم على استحواب أكثر من ثلاثة آلاف حالة مصابة بسرطان الغدد الليمفاوية، وثلاثة آلاف شخص من الأصحاء.

وفي الوقت نفسه، بحث علماء من جامعة يومكسيكو في ألبوكيرك في تأثير التعرض لأشعة الشمس في نسبة الوفاة بسبب سرطان الجلد.



واكتشفوا أن مرضى سرطان الجلد الذين يتعرضون لأشعة الشمس فترات أطول، يكونون أقل عرضة للوفاة بسبب المرض، من غيرهم من المرضى الذين لا يتعرضون لأشعة الشمس.

وكانت دراسات سابقة قد أشارت إلى أن خلايا الجلد التي تدمرها الشمس تقتل نفسها، وهو ما يعد نوعاً من العلاج الذي يقلل من مخاطر مرض سرطان الجلد.

وقال العلماء: إن فيتامين D، وهو فيتامين لا يتكون في الجسم البشري من دون أشعة الشمس، قد يكون هو السبب وراء تقليل مخاطر الوفاة نتيجة لسرطان طبخة أشعة الشمس.

وقال خبراء المركز البريطاني للأبحاث

إلى ناتكاي عام ٢٠٠٢م، ولا يوجد في الوقت الحالي غواصة يمكن التحكم فيها عن بعد داخل الخدمة يمكنها الوصول إلى قاع المحيط، ويضم الفريق العلمي أعضاء من جامعة شيزوكا، والوكالة اليابانية لعلوم تكنولوجيا الأرض والبحار، وجامعة ناجازاكي، ومركز ساوثامبتون لعلم المحيطات.

#### أشعة الشمس قد توقف تقدم سرطان الجلد

كشفت دراسات أجريت حديثاً أن أشعة الشمس ربما تكون لها القدرة على وقف نشاط بعض أنواع السرطان، ومن بينها سرطان



الجلد. فقد كشفت دراسة أن أشعة الشمس تساعد على وقف سرطان الجلد القاتل، بينما كشفت دراسة أخرى أنها تساعد على القضاء على سرطان الغدد الليمفاوية.

وأشارت مجلة ناشونال كانسر إنستيتيوت إلى أن السبب قد يكون فيتامين D الذي يفتح في الجسم نتيجة للتعرض لأشعة الشمس، وكان العلماء يعتقدون أن طول التعرض أشعة الشمس قد يؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد، ونصحوا الناس بالابتعاد عن أشعة الشمس، حتى لا يصابوا بالحروق التي تؤدي إلى سرطان الجلد أشعة UV.

واكتشفت الدراسة التي أجريت على

رامادوس وزير الصحة الهندي في مدينة بيون، وقال الوزير: إن الأطباء قدموا جرعات من اللقاح المقترح لمجموعة من المتطوعين. وتشتمل المجموعة على ٢٠ شخصاً بين نساء ورجال تراوح أعمارهم بين ١٨ و ٤٥ عاماً، ولا يحملون الفيروس، كما أنهم لا يعانون أي مرض خطير. وقال الطبيب غان غولي - المشارك في فريق الأبحاث إنه وخلال التجارب التي من المنتظر أن تستغرق ١٥ شهراً، سيتعين مراقبة كيفية رد فعل النظام المناعي إزاء الجرعات التي ستقدم للمتطوعين.

وأضاف: أن المتطوعين تلقوا علماً بالمخاطر التي يمكن أن يتعرضوا لها، بينما ستتم مراقبة حالتهم الصحية أولاً بأول.

وقال أطباء، إن الجزء الأول من البرنامج قد تم فعلاً في مناطق أوروبية في بلجيكا، وألمانيا، وكانت تستهدف تحديد سقف السلامة لدى هذا اللقاح، وكيفية تجاوب النظام المناعي معه.

ويعرف اللقاح باسم IgAAC09، وهو معد خصيصاً لعلاج النوع الثالث من الإيدز، وهو المنتشر في جنوب إفريقية، والهند، والصين، ويعد أكثر أنواع الإيدز انتشاراً في العالم.

وقال مسؤول إن اختيار الهند يعود إلى تقدم مستوى منشآت البحث العلمي فيها، وقوة صناعاتها الصيدلانية التي يمكن أن تنتج دواءً فعالاً ورخيصاً.

### تنظيف الأسنان يقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب

حصلت دراسة علمية حديثة إلى أن استخدام فرشاة الأسنان قد يقلل من مخاطر الإصابة بسكتة دماغية، أو أزمة قلبية. وقالت جمعية أطباء الأسنان البريطانيين إن الدراسة التي نشرت نتائجها في دورية Circulation تؤكد أهمية العناية بصحة الأسنان.

المسرطان: إنه من الممكن أن يكون المرضى المصابون بالفعل بسرطان الجلد، ويتعرضون فترات طويلة لأشعة الشمس هم أقل عرضة للإصابة بالاورام القاتلة.

وقالت جوليا نيوتن بيشوب - من المركز البريطاني لأبحاث السرطان - يجب أن يحتاط قبل الإعلان عن فائدة أشعة الشمس للمصابين بسرطان الجلد بصفة عامة.

وقالت: «لا شك أن الشمس تتسبب في الإصابة بسرطان الجلد: ولذلك يجب أن تظل الرسالة الموجهة إلى العامة، كما هي دون تغيير».

وأضافت: «من المهم أن نتذكر أن تغطية الجلد خلال ساعات الظهيرة والمساءلة إلى الظل وارتداء النظارات الشمسية، كما ينصح الأطباء والخبراء، ما زالت هي الطرق الأفضل لتفادي الحروق الشمسية التي قد تؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد».

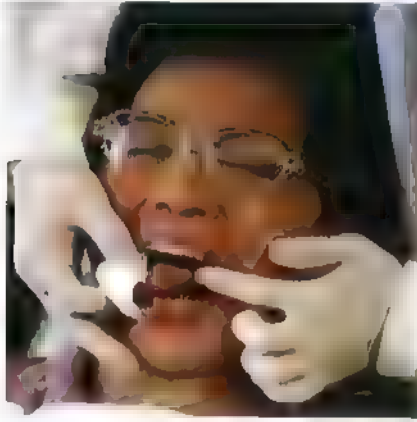
### الهند تجرب لقاحاً ضد الإيدز

بدأ علماء هنود أول تجربة سريرية للقاح ضد الإيدز على البشر.

وقالت أسوشيتد برس: إن تجارب اللقاح هي نتاج برنامج تعاون بين مجلس البحوث الطبية الحكومي، والمبادرة الدولية للقاح ضد الإيدز، وواحد المعاهد الأمريكية. وفق ما أعلن أنبو ماني



العامة بكلية الطب بمركز ميليمان في جامعة كولومبيا، الذي قاد فريق البحث قال: «هذا هو أكبر دليل مباشر حتى الآن على أن مرض اللثة ربما يؤدي إلى الإصابة بسكتة دماغية أو أزمة قلبية. ولأن عدوى اللثة يمكن تجنبها وعلاجها، فإن العناية بصحة المم قد يكون لها تأثير جديد ومهم جداً في صحة الأوعية الدموية». وأضاف: «سنواصل الدراسة لتحديد هل تصلب الشرايين سيستمر مع الوقت، ولمعرفة هل يرتبط بالتحديد بمرض اللثة. ومن جهتها قالت جودي أو سوليفان -



المتحدثة باسم مؤسسة القلب البريطانية: «قد يثبت الالتهاب أنه عامل رئيس في الإصابة بأمراض شرايين القلب التاجية». وأضاف: «لكن قد يكون من السهل جداً القول: إن أمراض اللثة وحدها هي محل الاهتمام، بصرف النظر عن الالتهاب عموماً؛ لأنه عادة يرتبط بموامل أخرى تتعلق بالإصابة بأمراض شريان القلب التاجي، مثل: التدخين، وضعف الغذاء، وانخفاض الدخل». وأضاف: «نرحب بالدراسات التي تضفي

وقام باحثو كولومبيا بفحص مستويات البكتيريا في ٦٥٧ شخصاً ممن ليس لهم تاريخ مرضي مع السكتة الدماغية، أو الأزمة القلبية. وقام الباحثون أيضاً بقياس سمك الشريان السباتي الذي يجعل الدم من القلب إلى الدماغ؛ بهدف التعرف إلى الإصابة بتصلب الشرايين. ووجد الباحثون أيضاً أن الأشخاص الذين لديهم مستويات أعلى من البكتيريا، التي تسبب الإصابة بأمراض اللثة، لديهم أيضاً زيادة في سمك الشريان السباتي، حتى بعد أخذ العوامل الأخرى المسببة للإصابة بأمراض القلب في الحسبان.

ووجد الباحثون أيضاً أن العلاقة مع تصلب الشرايين توجد فقط بالنسبة إلى البكتيريا، المعروف أنها تسبب أمراض اللثة، وليس للبكتيريا الأخرى الموجودة في الفم علاقة أقوى. وقال الباحثون إن تفسير هذا ربما يتمثل في أن هذه البكتيريا تنتقل في مختلف أنحاء الجسم بواسطة مجرى الدم، وتحفز جهاز المناعة مسببة التهاباً يسفر عن انسداد الشرايين. وكانت العلاقة بين ضعف صحة الأسنان، وتوسع صحة الأوعية الدموية، قد أشير إليها من قبل. لكن الدكتور ديسفاروا من قسم الصحة





الأمراض، وستحتضن الشركة في دبي علماء وباحثين عالميين، يتمتعون بخبرات كبرى، وتكون بمنزلة مركز للإبداع والتطوير.

وتهدف الشركة إلى تطوير منصة عمل تقنية خاصة بالخلايا الجذعية البالغة، وإحراز براءات اختراع جديدة، وبناء محفظة للحقوق الفكرية. ولتحقيق هذه الأهداف، تعتمزم الشركة دخول مرحلة التجارب الإكلينيكية على الخلايا الجذعية العلاجية المتخصصة «البالغة» قبل حلول عام ٢٠٠٩م.

وسيكون مركز دبي للجراحة الروبوتية أول مؤسسة من نوعها في المنطقة، وستعمل على استثمار جميع مزايا هذه التقنية، بما في ذلك إجراء العمليات الجراحية، باستخدام شق جراحي صغير، واختصار مدة التماثل للشفاء، وتوفير الدقة المتناهية في الأداء. وسيتيح المركز الحديد للمرضى في المنطقة فرصة مباشرة للاستفادة من أحدث ما توصلت إليه تكنولوجيا الجراحة الروبوتية.

وأشار المبار إلى «أن مؤسسة ستمسك تكنولوجيا جيز - دبي، ومركز دبي للجراحة الروبوتية» سيقومان باختيار المواهب العلمية الشابة من دولة الإمارات العربية المتحدة، وتدريبها في منشأتها ومختبراتها في سنغافورة، وتأسيس جيل من العلماء قادر على إجراء الأبحاث، وإطلاق مشروعات خاصة به. وستسهم هذه المواصل مجتمعة في إقامة شركات إستراتيجية، وتعزيز التعاون مع المؤسسات العالمية الرائدة في مجال أبحاث الخلايا الجذعية، والجراحة الروبوتية.

#### اكتشاف أخطر نوع من الفيروس المسبب للإيدز

قالت السلطات الطبية بنيويورك: إنها اكتشفت نوعاً جديداً من الفيروسات المسببة لمرض فقدان المناعة المكتسبة، يتميز بمقاومته

دليلاً إلى هذه المنطقة النامية من الدراسات، وستشجع الناس على السير على أساليب معيشية صحية لتقليل خطر إصابتهم بالقلب، وهذا يتضمن الحفاظ على أسنان ولثة صحية، إضافة إلى عدم التدخين، وممارسة نشاط جسماني منتظم. والسير على نظام غذائي متزن».

وقال المتحدث باسم جمعية أطباء الأسنان البريطانيين: «أشار عدد من الدراسات في الماضي إلى أن ثمة علاقة بين أمراض اللثة وأمراض القلب، وهذه الدراسة قد تقوي هذه العلاقة».

#### دبي تطلق مركزين في أبحاث «الخلايا الجذعية، والجراحة الروبوتية»

بعد أيام من إعلانها إنشاء منطقة حرة متخصصة في «التكنولوجيا الحيوية» بتكلفة ١٠٠ مليون دولار، أطلقت دبي أمس مشروعين: أحدهما يعني بأبحاث «الخلايا الجذعية»، والآخر بالجراحة «الروبوتية»، في محاولة لسد النقص في المنطقة، لمثل هذا النوع من التخصصات.

ورفع محمد المبار المدير العام لادارة التنمية الاقتصادية في دبي، مذكرة تضاهم مع رائدة الطب الحيوي الدكتورة سوزان ليم التي تتخذ من سنغافورة مقراً لنشاطها؛ لتأسيس شركة «ستمسك تكنولوجيا جيز - دبي» ومركز دبي للجراحة الروبوتية، باستثمارات مشتركة خليجية - سنغافورية. وجاء الإعلان عن المشروعين الجديدين على هامش مؤتمر الصحة العربي ٢٠٠٥م والمعرض المرافق له الذي انطلقت أعماله في دبي أمس، ويمول المشروع رجال أعمال خليجيون.

وتتمثل المهمة الأساسية لشركة «ستمسك تكنولوجيا جيز - دبي» في إنتاج خلايا متخصصة من الخلايا الجذعية البالغة؛ بفرض استخدامها لعلاج مجموعة كبيرة من

## الموقع الإلكتروني للهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض

تعمل الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، التي تقود مسيرة التطوير في المدينة، برئاسة صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن عبدالعزيز، ضمن مسؤوليات الهيئة التخطيطية والتطويرية لمدينة الرياض. على التوظيف الأمثل لتقنيات المعلومات؛ بهدف مواكبة التطور التكنولوجي واستخدام أنظمة الكترونية حديثة، لتسهيل نقل المعلومات وتسريعها للمستفيدين داخل المدينة وخارجها.

لذلك تم إنشاء موقع مدينة الرياض على الإنترنت الذي يقدم كثيراً من الخدمات، ويحتوي على كم هائل من المعلومات لسكان مدينة الرياض وزوارها. للتعريف بها.

ويمكن لزوار الموقع مشاهدة أخبار مدينة الرياض على الصفحة الرئيسية، التي تنقل يومياً أحداث المدينة في المجالات كافة.

ويمكنهم -كذلك- متابعة الأخبار المحلية والعالمية والاقتصادية والرياضية وأخبار العلوم والتكنولوجيا من خلال القسم الخاص بها في الصفحة الرئيسة للموقع.

ومن الخدمات المتميزة التي يقدمها الموقع لسكان مدينة الرياض الخدمات التفاعلية، ومن أهمها «شارك برأيك».

### سوق الرياض الإلكتروني:

ويقدم الموقع خدمات السوق الإلكترونية بشكل تفاعلي ومتميز، إذ يعقدور الزائر إدخال معلومات كاملة عن السلع المعروضة للبيع، بما في ذلك الصور، ثم يتم نشرها لكل زوار الموقع.

### روزنامة الأحداث

يقام في مدينة الرياض كثير من الندوات والمؤتمرات والمحاضرات في المجالات المختلفة.

## العلاج وتسببه المرض بسرعة أكبر.

وقد تم اكتشافه في رجل يبلغ الأربعين من العمر، بعدما كانت له اتصالات جنسية مثلية متعددة دون وقاية.

ولم يستحب الفيروس الذي يحمله الرجل لأي أدوية، كما ظهرت عليه أعراض المرض بعد شهور فقط من تاريخ حمله الفيروس.

ولكن روبرت جايانو، وهو من أكبر المتخصصين في الإيدز في العالم، حاول التقليل من مخاوف السلطات الطبية بنهيوورلد، قائلاً: إنه ليست هناك أدلة على ظهور فيروس جديد شديد المقاومة.

وقد أصدرت السلطات تحذيراً من ممارسة الجنس دون وقاية، معبرة عن قلقها لتزايد هذه الظاهرة بين المثليين.

ومن جهة أخرى، تظهر دراسة أمريكية جديدة أن عدداً من الآباء، الذين يحملون الفيروس المسبب للإيدز، يقللون ما أمكن من القبلات والعناق مع أطفالهم.

وتذكر الدراسة التي أجريت على ٢٤٤ من الآباء والأمهات، أن ثلث هؤلاء يقللون من القبلات والعناق خوفاً من إصابة أطفالهم بالعدوى، مع أنه من المعلوم أن الفيروس لا يمرر إلا عن طريق الدم أو الإفرازات المهبلية أو المنى أو حليب الأم؛ لكنه لا ينتقل مع الريق أو العرق أو في الهواء كفيروس، الزكام مثلاً.

وقال تقرير نشر في شهر نوفمبر/ تشرين الثاني إن عدداً قياسياً من الناس أصيب بمرض نقص المناعة المكتسبة عام ٢٠٠٤م.

وتقدر التقارير الصادرة عن وكالة الإيدز التابعة للأمم المتحدة، وعن منظمة الصحة عدد من أصيبوا بالعدوى في عام ٢٠٠٤م بحمسة ملايين شخص.

ويقدر التقرير أيضاً احتمال ارتفاع هذا العدد خلال السنوات القادمة ليصل إلى حد الوباء في شرق أوروبا، ووسط آسيا.

الصور، التي تضم عدداً كبيراً من الصور القديمة والحديثة لمدينة الرياض، يتم استعراضها بشكل ممتع وشائق، من خلال برنامج، تم تصميمه لاستعراض الصور عبر الإنترنت.

#### بوابة الحكومة الإلكترونية

خصصت هذه الصفحة لعرض المواقع الحكومية والجمعيات والمنظمات المهنية، التي تقدم خدماتها إلكترونياً عبر الإنترنت، كذلك تم وضع تعريف للحكومة الإلكترونية، ومراحل التحول إلى الحكومة الإلكترونية، وخطة عمل مقترحة لتنفيذ مشروع الحكومة الإلكترونية.

#### خرائط الرياض الإلكترونية

[www.arryadmap.com](http://www.arryadmap.com)

عندما تبحث في موقع مدينة الرياض عن إحدى الخدمات، وتتمكن من الحصول على المعلومات عن هذه الخدمة، تحتاج أيضاً إلى معرفة موقع هذه الخدمة، من خلال دليل إرشادي سهل الاستخدام، وبأسرع وقت ممكن؛ لذا ننصحك بزيارة موقع الدليل الجغرافي لمدينة الرياض، الذي يحتوي على خرائط تفاعلية لمدينة الرياض، ويقدم الكثير من الخدمات.

ويقدم الموقع أنواعاً مختلفة من المعلومات والبيانات المعالم؛ تشتمل هذه المجموعة على بيانات المؤسسات المعنية بتوفير الخدمات والمرافق العامة التي تم تسجيلها حتى الآن، مع معلومات وصفية لها، والبلوكات داخل الأحياء، وشبكة الطرق، إلى جانب صور الأقماع الصناعية، والخدمات الإضافية التي يمكن التعرف إليها بزيارة للموقع.

#### زوار الموقع:

بلغ عدد زوار الموقع منذ افتتاحه حتى الآن نحو مليوني زائر (٢,٠٠٠,٠٠٠ زائر) ٤٧,٢٨% من داخل المملكة، و٥٢,٦٢% من خارج المملكة.

وعلى مدار السنة، وللإطلاع على ما يقام في المدينة من فعاليات، يمكن زيارة ووزامة الأحداث، وتحديد التاريخ أو نوع النشاط، يستطيع الزائر استعراض كل الفعاليات.

#### قبل أن تبدأ برنامجك السياحي

يمكن لزائر الموقع الإطلاع على نزهة الأسبوع، التي يتم اختيارها بعناية، بناءً على أحوال الطقس خلال الأسبوع، والموقع المناسب في المدينة، كذلك يمكن للزائر استعراض المواقع السياحية كافة في المدينة.

#### تعرّف مدينتك

عن الرياض، .. تلقي هذه الحزمة الإلكترونية الضوء على مدينة الرياض من الناحية التاريخية والجغرافية، كذلك البنية التحتية في المدينة.

#### الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض

لقد خصصت هذه الصفحات للتعريف بالهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، وما تقوم به من مشروعات إنشائية وتخطيطية، ويتم إضافة البحوث والدراسات والتقارير التي تقوم عليها الهيئة.

#### البحث .. قواعد البيانات:

تم بناء عدد من قواعد البيانات، يستطيع متصفح الموقع من خلالها الحصول على معلومات كاملة عن المطاعم والفنادق، وسلاهي الأطفال، والشقق المفروشة، وتأجير السيارات، والمكتبات، والمراكز التجارية والأسواق، ومعاهد التدريب، والمستشفيات، وغيرها.

#### للمرج بين الحداثة والأصالة

في مدينة الرياض مزج فريد بين الماضي والحاضر، يستطيع زوار الموقع ملاحظة هذه الخاصية لمدينة الرياض، من خلال زيارة مكتبة



# الهندسة الوراثية في الطبيعة والاصطناع

مسعد شنيوي



على هذه العوائق باستخدام البيوتكنولوجيا الحديثة، بل وامكنهم تبادل المادة الوراثية بين أجناس وأنواع مختلفة تماماً، وكان الحدود الفاصلة بين الكائنات الحية على اختلاف أنواعها من حيوانات وحشرات ونباتات... إلخ. قد اختفت إلى الأبد، وبناء عليه، فقد تولدت كائنات لم تعرفها الطبيعة من قبل. في منتصف الثمانينيات من القرن الماضي ظهر أول تقرير (Hammer et al. 1985) يصف

شهد الربع الأخير من القرن الماضي تقدماً هائلاً في تطبيقات الهندسة الوراثية، فقد ظهرت للمرة الأولى الحيوانات عبر الجينية transgenic animals، وهي الحيوانات التي نقلت إليها جينات من كائنات غريبة عنها، في الماضي، كان التزاوج بهدف التحسين الوراثي يحدث فقط بين أفراد السلالة أو النوع الواحد؛ لأن هناك حواجز أو عوائق barriers بين الأنواع، يصعب اختراقها، إلا أن العلماء تمكنوا في السنوات الأخيرة من التغلب



فكلاهما يسعى إلى تحسين إنتاجية الحيوانات، وكفاءة تحويل الغذاء، زيادة قدرة الحيوانات على مقاومة المرض، وزيادة قدرة الحيوانات على التأقلم مع الظروف البيئية، وتحسين خصائص المنتجات الحيوانية أو تغييرها. إلا أن التحوير الجيني، باستخدام التكنولوجيا الحديثة، يتميز بخاصيتين جديدتين لانسطيع تحقيقهما بالطرائق القديمة

١- سرعة الحصول على الصفات المرغوبة.

تكوين حيوانات عبر الحينية من حيوانات المزرعة (أرانب، أغنام، حنازير). وتوالت التجارب في هذا المجال لتشمل الماشية والماعز والدجاج و ٣٥ نوعاً من الأسماك (Christ & Schurkens, 2003). ولكن على الرغم من هذه التطورات، إلا أن أهداف التحسين أو التحوير الوراثي (genetic modification)، باستخدام البيوتكنولوجيا الحديثة، هي نفسها تقريباً الأهداف التي كنا نسعى إلى تحقيقها بطرائق التربية التقليدية.

أهداف التحويل الوراثي وهوائه -genetic modification في حيوانات المزرعة والأسماك، ثم المخاطر البيئية والصحية التي قد تنشأ بسبب هذه العمليات.

أولاً: أهداف الهندسة الوراثية في حيوانات المزرعة

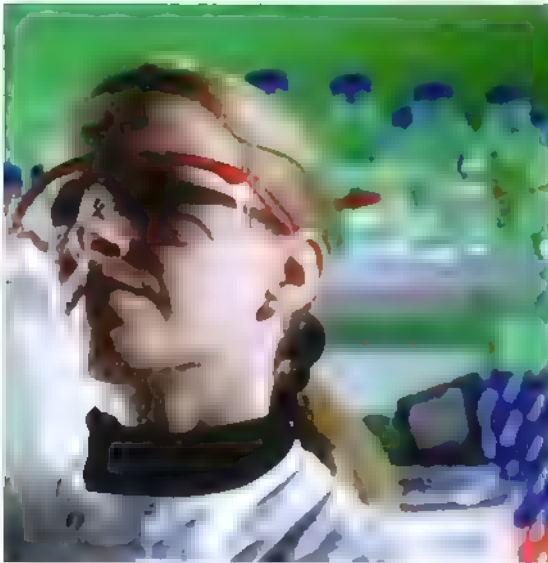
توفير الغذاء لملايين الجوعى والمحرومين، في شتى أنحاء المعمورة، هو الهدف الأساسي المعلن من وراء تطوير الحيوانات عبر الجينية، تأتي بعد ذلك الأهداف الطبية والعلاجية، مثل زراعة الأعضاء، وإنتاج المركبات الصيدلانية، وعمل نماذج أو أنواع من الحيوانات كبداية للبشر تستخدم في دراسة الأمراض البشرية، وطرائق علاجها، من الطبيعي أن نسعى إلى زيادة إنتاج الغذاء في العالم ليوافق الزيادة

ب- نقل صفات معينة (جينات) بين أنواع لا يمت بعضها إلى بعض بصلة قرابة، وهذا ما يؤدي إلى تكوين الحيوانات عبر الجينية.

والتجارب تجرى حالياً على قدم وساق لتحويل حيوانات المزرعة إلى مصانع بيولوجية تنتج في البناها بروتينات صيدلانية مفيدة، والبداية كانت كالمادة، مع الفئران، حينما تم إدخال الجين الذي يشفر (يكون) لهرمون النمو coding for hGH البشري في جينوم الفئران، وبالفعل تمكنت الغدد الشديدة في الفئران من التعبير عنه، وإفراز الهرمون البشري في ألبانها، وتوالت التجارب منذ ذلك الحين على إدخال جينات موجهة genes with site directed promoters في حيوانات المزرعة لإنتاج ببتيدات وبروتينات صيدلانية في ألبانها، وحينما تتزاوج هذه الحيوانات فإنها تمرر جيناتها لأبنائها، فتنتج الإناث منها البنا تحتوي على هذه المركبات.

ولكن من أهم عيوب تكنولوجيا نقل الجينات، هي الوقت الحالي، أنها مكلفة، ومضنية للوقت، ومنخفضة الكفاءة؛ إذ تتسبب في نفوق أعداد كبيرة من الأجنة أو المواليد، بالإضافة إلى حدوث كثير من التشوهات الخلقية في أشاء إجراء التجارب، أضف إلى ذلك الأخطار التي قد تنجم عن الحيوانات المعدلة وراثياً في حالة هروبها واختلاطها بالحيوانات الموحدة بالبيئة الطبيعية، وما يصاحب ذلك من انتشار الجينات الغريبة، وهذا ما يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي، وقد يؤدي في الحالات الشديدة إلى القضاء على الحيوانات الطبيعية، خاصة إذا كانت الحيوانات المعدلة وراثياً تتمتع بمميزات تنافسية أقوى. وهناك شكوك أيضاً عند بعض الناس في الغذاء أو الدواء الذي تنتجه تلك الحيوانات، بالإضافة إلى خشيتهم من تسرب منتجات غير تغذية (non-food products) إلى موائد طعامهم، فتصيبهم بالمرض أو بالتسمم.

وسنناقش في هذا المقال بشيء من التفصيل



المقابل فإن أفقر ٢٠٪ من سكان العالم يستهلكون فقط ١,٣٪ من الاستهلاك العالمي، ومع تصاعد النشاط الاقتصادي الذي يقدر حالياً بنحو ٢٠ تريليون دولار سنوياً، إلا أن نحو ١,٢ بليون شخص في العالم يعيشون على أقل من دولار واحد يومياً.

الصعوبات التي يسعى العلماء إلى تغييرها . باستثناء تركيب اللبن . كلها صفات معقدة، مثل النمو، والتمثيل الغذائي، بالإضافة إلى أن أنواع الحيوانات breeds التي تم تطويرها تحت نظام الزراعة المكثفة وصلت حالياً إلى أقصى معدلات الإنتاج تقريباً؛ نتيجة عمليات الانتخاب والتحسين على مدى عشرات السنوات. فمثلاً البقرة الحلابة تحت ظروف الزراعة الكثيفة تنتج الآن نحو ٦٤٠٠ كجم من اللبن في الموسم الواحد، بل إن البقرة المتميزة من نوع الهولشتاين يمكن أن تعطي نحو ٨٠٠٠ - ١٠,٠٠٠ كجم في الموسم موازنة بـ ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ كجم فقط منذ نحو ٧٠ عاماً مضت، وبالمثل، كانت الدجاجة البياض تعطي نحو ٧٠ بيضة في العام، وصلت حالياً إلى أكثر من ٢٠٠ بيضة سنوياً. أما كتاكيت اللحم أو المشويات broilers فتصل حالياً إلى عمر التسويق والذبح بعد نحو ٦ أسابيع موازنة بـ ١٢ أسبوعاً منذ ٣٠ عاماً مضت، ولذلك فإنه من غير المحتمل أن يتم إدخال جين غريب إلى جينوم الحيوان، ليزيد من سرعة نمو الحيوان، أو يحسن من إنتاجه، دون أن يلحق به الأذى والضرر. وفي هذا الشأن يقول الدكتور كيفين وارد (Kevin Ward, CSIRO, 1999) - من أستراليا: إنه عند محاولة تحسين إنتاجية حيوانات المزرعة، بطريقة نقل الجينات، فإنه لا بد أن يتم ذلك تغيير في بعض النظم الفسيولوجية في الحيوان مما يؤثر في التوازن الدقيق delicate balance في البيئة الداخلية للجسم الذي استقر خلال عقود طويلة من الانتخاب والتحسين، ولذلك فإن حيوم الحيوان بوضعه الحالي يحتوي على التوليفة

المطرودة في عدد السكان؛ ولكن، هل كمية الغذاء التي تنتج في هذا العالم (output) هي العامل المحدد determinant factor لنسبة الجوع، أو سوء التغذية؟ من المخجل أن نعرف أن الإنتاج العالمي من الغذاء يكفي لسد حاجة الـ ٦ ملايين إنسان الموجودين على سطح هذا الكوكب، اسبح، لحبوب وحده cereal production alone إذا ما تم توزيعه بالتعدل يكفي لسد حاجة جميع السكان من الطاقة، تقرير عن منظمة الـ FAO العالمية، المشكلة إذن ليست مشكلة إنتاج production؛ ولكنها، وبأ للأسف، مشكلة توزيع distribution ولإدراك حجم الفجوة الاستهلاكية الضخمة بين البلدان المتقدمة، والبلدان النامية، يكفي أن نشير إلى أن البلدان المتقدمة الفنية تضم فقط ٢٠٪ من مجموع السكان في العالم، ومع ذلك فإنها تستهلك نحو ٨٦٪ من الاستهلاك العالمي، وفي





وفقدان التوازن، وزيادة القابلية للإصابة بالالتهاب الرئوي، وضعف الرؤية، ومرض السكر، وأمراض جلدية، بالإضافة إلى الكسل وفقدان الرغبة الجنسية وهي المقابل بشرت مجموعة بحثية أخرى تقريراً يقول: إن نقل جين هرمون النمو إلى الخنزير أدى إلى زيادة سرعة نموه دون أن يلحق به أضرار خطيرة، ولكنهم اعترفوا بأن الخنزير عبر الجيني الوحيد الذي أمكنهم تطويره لم يعيش أكثر من ١٨ أسبوعاً فقط، اضطروا بعدها إلى إنهاء حياته بسبب إصابته بالالتهاب الرئوي pneumonia.

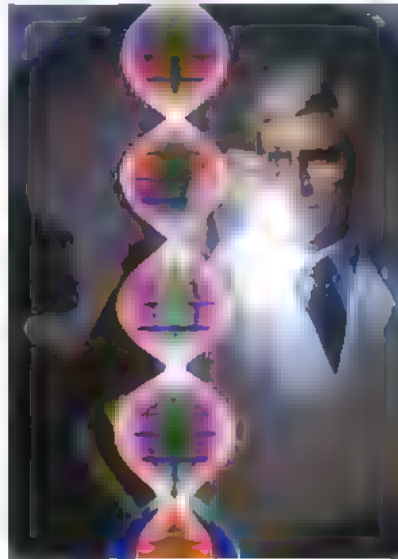
وفي آخر التقارير الواردة من المجموعة البحثية التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية التي طورت خنزير بلسفيل، قالوا: إنه أمكنهم إدخال جين عامل النمو الشبيه بالأنسولين (IGF-1) - sulin-like growth factor إلى جينات الخنزير.

ويعرف عامل النمو IGF-1 بأنه عبارة عن سلسلة ببتيدية واحدة مكونة من ٧٠ حمضاً أمينياً، ويتم تخليقه أساساً في الكبد، بالإضافة إلى بعض الأنسجة الأخرى، وإليه يعزى معظم تأثيرات هرمون النمو؛ أي: إنه يفرز استجابة لتأثير هرمون النمو، ثم يقوم هو بالتأثيرات أو الأنشطة المطلوبة في الخلايا، وكان يسمى قديماً بالسوماتوميدين somatomedins. وقد ادعى بعض الباحثين إمكان استخدامه دواءً أو علاجاً تكميلياً لتنشيط كثير من الوظائف الحيوية، مثل زيادة نمو العضلات، وحماية العظام والمفاصل، وتحسين الأداء الجنسي، والنوم، والمناعة، والوظائف العصبية. إلا أن الدراسات أشارت إلى أن المستويات المرتفعة منه تؤدي إلى الإصابة ببعض الأورام السرطانية، وبخاصة سرطان البروستاتا. وقد كانت تجارب إدخال الجين الخاص بعامل النمو IGF-1 إلى الخنازير مضمّنة جداً، فبعد حقن ١٢٠٧ من الأجنة الأولى - ١٧ gotes بالجين المذكور، أسفر ذلك عن ولادة ١٧ خنزيراً عبر جيني فقط، ٦ منها ماتت قبل أن

المثلى من الجينات - optimized gene combinations التي يصعب تغييرها أو تعديلها دون الإضرار بصحة الحيوان وحياته.

#### ١- تحسين إنتاجية الحيوانات:

١- زيادة سرعة النمو في الحيوانات: معظم أبحاث نقل الجينات في حيوانات المزرعة تركزت حول زيادة سرعة النمو، أولاً: بسبب أهميتها من الناحية التجارية، وثانياً: لأن هرمونات النمو استخدمت في تجارب سابقة مع الفئران، حاول العلماء نقل الجينات التي تشفر (تكود) لهرمون النمو بين حيوانات داخل النوع الواحد أو بين الأنواع المختلفة من الحيوانات، على أمل أن يؤدي ذلك إلى زيادة سرعة نمو المواليد، ومن ثم وصولها إلى الوزن المناسب للذبح، أو التسويق في عمر مبكر نسبياً - ومن المعروف أن هرمون النمو

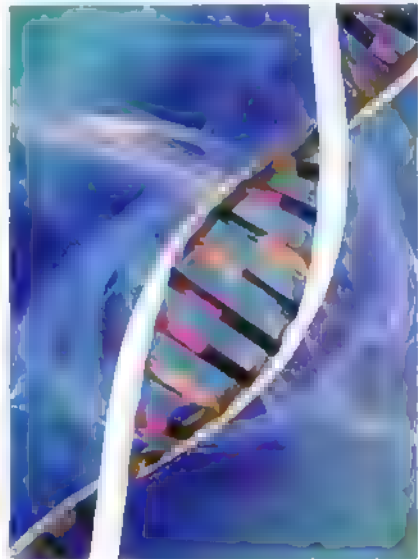


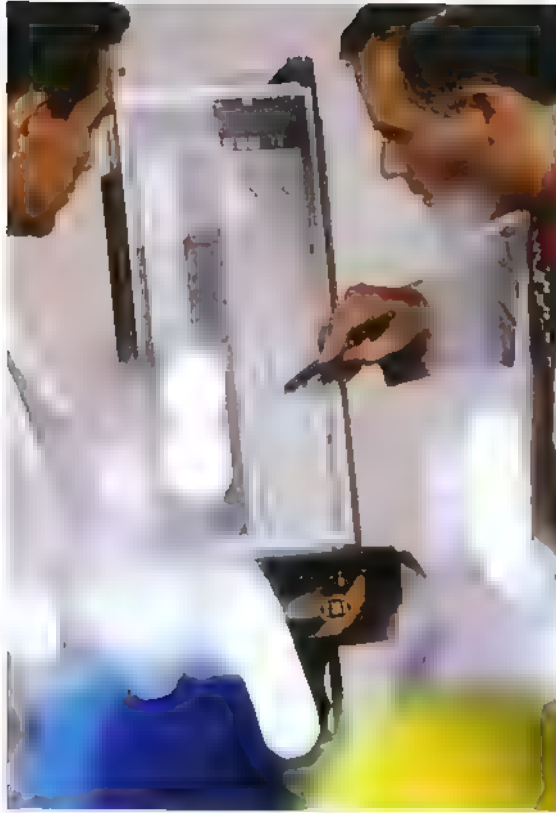
تصل إلى تمام النضج. أما الـ ١١ المتبقية فقد ولدت أصحاء ولكنها لم تظهر أي زيادة في سرعة النمو؛ بل ازدادت نسبة اللحم/الدهن في الإناث منها فقط. وقد أجرى هؤلاء الباحثون تجارب مماثلة على الأغنام، وقالوا: إن استجابتها كانت أكبر من الخنازير، وصحتها كانت أفضل. أما الأغنام عبر الجينية التي تحتوي على جين هرمون النمو (بشري أو بقري) فقد أصيبت بمجموعة من الأمراض على رأسها السكر، وجميعها ماتت في عمر مبكر.

#### حيوانات ضخمة وعضلات شوارزنجر

في عام ١٩٩٧ نجح فريق من العلماء بقيادة ماك فيرون وزميله لي McPherron & Lee بجامعة جونز هوبكنز، في اكتشاف الجين المسؤول عن تضخم كتلة العضلات في الجسم، أو مضاعفة العضلات double muscling، كما يسمونه، هذا الجين يشفر لبروتين يسمى مايوستاتين myostatin يقع ضمن مجموعة من عوامل النمو تسمى TGF- $\beta$ ، وأحياناً يشار إليه بمامل النمو الثامن GDF-8 عندما قاموا بإبطال مفعول الجين الذي يكود للمايوستاتين في الفئران حصلوا على فئران عبر جينية تبلغ مرتين إلى ثلاث مرات حجم الفئران العادية، وقد علق أحدهم على ذلك بقوله عندما صرنا جين المايوستاتين حصلنا على فأر يشبه شوارزنجر -الممثل القوي العضلات المعروف، حاكم ولاية كاليفورنيا حالياً، وتجدر الإشارة إلى أنه يوجد نوعان من الماشية، هما: الماشية البلجيكية الزرقاء، و البيدمونتيز Belgian Blue & Piedmontese تظهران الصفة نفسها أي «العضلات المضاعفة» بسبب حدوث طفرة في الجين الذي يكود لبروتين المايوستاتين أدت إلى إبطال مفعوله knock-out gene؛ وهذا ما يؤكد أن هذا الجين يقوم بالوظيفة البيولوجية نفسها. توقيف بناء العضلات - في كل من الفئران

growth hormone أو السوماتوتروبين somatot-ropin من الهرمونات القوية التي تفرزها الغدة النخامية وتؤثر في نمو الهيكل العظمي، والعضلات في الحيوانات الصغيرة، كما أن له تأثيراً كبيراً في تمثيل الكربوهيدرات والدهون بالجسم - وفعلاً أبدت بعض الحيوانات عبر الجينية زيادة في سرعة النمو، وزيادة في نسبة اللحم/الدهن، وزيادة في كفاءة تحويل المذاة، ولكن كل ذلك لم يحدث من دون مقابل، بل إن المقابل كان باهظاً، فعندما تم تطوير أول خنزير عبر جيني بإدخال جين إضافي إلى جيناته، ويعرف بخنزير بلتسفيل Beltsville pig نسبة إلى المنطقة التي نشأ فيها، يقول الباحثون: إن هذه الخنازير عبر الجينية أصيبت بأمراض لا حصر لها: قرحات في المعدة، واضرار لحقت بالكلى والكبد، وأمراض في المفاصل والأرجل،





للأجيال التالية. ومع ذلك، فقد دلت النتائج على أن التكنيك المستخدم في تطوير هذه السلالة كان ضعيفاً، وكفاءته منخفضة. بالإضافة إلى أن إدخال الجينات بطريقة عشوائية في جينومات الأجنة يؤدي إلى إعاقه التعبير عن بعض الجينات الأصلية وما يعقب ذلك من أضرار على الحيوان نفسه. وفي مناطق أخرى من العالم (مثل إنجلترا وتايلاند) يجري حالياً تطوير أسماك سريعة النمو من

والماشية. هذا الاكتشاف قد يفتح الطريق أمام تطوير حيوانات لإنتاج اللحم القليل الدسم. وهي الإنسان قد يؤدي توقيف هذا الجين إلى علاج أمراض مثل ضمور العضلات - muscular dystrophy. وتقول إحدى النظريات: إن زيادة إقراز المايوستاتين ربما تكون السبب في عدم جدوى التمرينات الرياضية عند بعض المتمرّين في رياضات كمال الأحسام، أو رفع الأثقال مثلاً. بالإضافة إلى ما أثير من جدل حول إمكان استخدام مثبطات المايوستاتين من جانب بعض الرياضيين للفوز في المسابقات الرياضية.

#### ب- زيادة سرعة النمو في الأسماك:

حققت تجربة السالمون السريع النمو Fast growing salmon، التي أجرتها شركة أكوا بونتي فارم AQUA Bounty Farm، نجاحاً كبيراً في هذا المجال، والشركة الآن في انتظار الموافقة على إنتاجه تجارياً. وقد بدأت القصة عام ١٩٩٤م حينما اشترك علماء من كندا، والولايات المتحدة، وسنغافورة، وأمكتهم تطوير سلالة من السالمون عبر الجيني الذي يفوق السالمون العادي في الحجم بأكثر من ١٠ مرات، ويصل إلى وزن التسوييق (٢-٤,٥ كجم) في خلال ١٤ شهراً أو أقل: أي، في أقل من نصف المدة العادية تقريباً. وسر نجاح هذه التجربة أنها اعتمدت على نقل جين هرمون النمو من أسماك السالمون نفسها، وليس من الثدييات، كما كان يحدث في التجارب السابقة. في هذه التجربة تم حقن جين هرمون النمو بواسطة الحقن المجهرى في نحو ٢٠٠٠ بويضة مخصبة. تم توقيفها في مرحلة الكيسة الأورمية - blasto-cyst (جنين أولي، عبارة عن كرة مجوفة هي قاعدتها كتلة من الخلايا). وبعد عام أظهر نحو ٦,٢٪ من أسماك السالمون عمر الجيني زيادة كبيرة في سرعة النمو، وفي سرعة النضج الجنسي، وأمكتها توريث صفات النمو السريع

في العالم ستكون من إنتاج المزارع المائية. ويعمل الباحثون حالياً على إنتاج أنواع محسنة وراثياً أو عبر جينية من الأسماك الشهيرة مثل التروت (trout) (السالون المرقط)، والمبروك (carp)، والمحار (oysters)، والجمبري (shrimp).

#### ج- إنتاج الصوف في الأغنام:

أجريت الأبحاث في الأغنام لتكوين أغنام ذات إنتاج وفير من الصوف، حاول بعض الباحثين نقل الجين الذي يشفر لهرمون النمو إلى الأغنام، وحاول بعضهم الآخر، كما في نيوزيلاند مثلاً، نقل الجين الذي يشفر لعامل النمو الشبيه بالإنسولين (IGF-1) الذي تحدثنا عنه فيما سبق، وقد قام هؤلاء الباحثون بتطوير ٤٨ رأساً من الأغنام عبر الجينية، ثم قاموا بقياس إنتاج الصوف على مدى ثلاث سنوات فوجدوا زيادة مبدئية في وزن الجزة مقدارها ٦٪ في أفراد الجيل الأول (عام ١٩٦٦م)، أما في أغنام الجيل الثاني والثالث فلم تظهر أي فروق ذات دلالة إحصائية بين الأغنام عبر الجينية والأغنام العادية.

وحاول باحثون آخرون في أستراليا ونيوزيلاند زيادة إنتاج الصوف، ولكن من منظور آخر، وهو تحسين استفادة الأغنام من الحمض الأميني سيستئين (cystein)، وهو من الأحماض الأمينية الأساسية بالنسبة إلى الأغنام؛ بمعنى أن أجسامها لا تستطيع تصنيعه داخلياً، بل لابد من أن تحصل عليه عن طريق الغذاء؛ لأنه يدخل في تركيب الصوف، ولذلك فإنه يعدّ من العوامل المحددة (limiting factors) لإنتاج الصوف، الكائنات الأولية مثل البكتيريا والخميرة تستطيع تصنيع السيستئين من المواد الأولية، لذلك حاول العلماء نقل اثنين من الجينات من البكتيريا أو الخميرة إلى الأغنام؛ كي تستطيع تخليق هذا الحمض الأميني، وقد ظهر أول تقرير عن أغنام مزودة بجينات تخليق السيستئين في عام ١٩٩٥م.

البهلبي tilapia الذي يعدّ من أهم مصادر الغذاء في كثير من دول إفريقيا وآسيا.

والسؤال الآن: أليس من الممكن الحصول على أسماك سريعة النمو بالطرائق التقليدية للانتخاب والتربية؟ ويجب عن هذا السؤال البروفيسور نورمان ماكنيس، قائد الفريق البحثي لتطوير البهلبي بجامعة تاوث هامبتون بإنجلترا، فيقول: إن هذا الأمر يحتاج إلى عشرين عاماً على الأقل حتى نحصل على سرعة النمو نفسها التي نحصل عليها باستخدام البيوتكنولوجيا الحديثة.

وتجدر الإشارة إلى أن الاستزراع المائي (aquaculture) قد ازداد زيادة كبيرة في السنوات الأخيرة، بحيث أصبح يشكل نحو ٢٥-٢٠٪ من تجارة الأسماك العالمية (٤٦ بليون دولار في عام ١٩٩٧م)، ويتوقع أن ترتفع هذه النسبة إلى ٥٠٪ خلال الـ ٢٥ عاماً القادمة بمعنى أن نصف الأسماك المستهلكة





صناعة الألبان في الولايات المتحدة وحدها بمقدار ٦٠ مليون دولار سنوياً.

٢- تخفيض نسبة سكر اللبن (اللاكتوز) لفتح مزيد من الأسواق أمام تجارة الألبان، إذ يقدر نسبة من يجدون صعوبة في هضم اللاكتوز (lactose intolerance) بنحو ٧٠٪ من سكان العالم، معظمهم في آسيا.

بالنسبة إلى البروتين، تمكن العلماء من تطوير أبقار عبر جينية تنتج كميات كبيرة نسبياً من نوعين من بروتين اللب المعروف بالكازين (casein)، ومن المعروف أن الكازين هو البروتين الرئيس

في اللبن، وهو الذي يعطي اللبن خواصه الغذائية والتصنيعية. ويحتوي اللبن البقري على أربعة أنواع من الكازين (S1, B, aS2, and K-casein) تتجمع معاً، وتكوّن وحدات غروية كبيرة large colloidal micelles يراوح حجمها بين ٢٠ و ٦٠٠ نانوميتر (nm). وبالموازاة بالتركيب المعقد لبروتين الشرش whey proteins: فإن للكازين تركيباً مفتوحاً ومرناً open & flexible مما يؤدي إلى زيادة حجمه ومائته وقدرته على تكوين المستحلبات emulsions، وثباته الحراري، وكلها خواص ذات أهمية كبيرة في صناعة الجبن. في نيوزيلندا، استطاع بروهي Bro-phy وآخرون (في يناير عام ٢٠٠٢م) هندسة خلايا جنينية بقرية بحيث تحتوي على الجينات التي تشفر نوعين من بروتين الكازين البقري B & K-casein، وأنتجوا إحدى عشرة عجلة بقرية بالاستمساخ، كل منها يستطيع بعد النضج والولادة إنتاج لبن غني في محتواه من نوعي الكازين المذكورين.

وأضاف جيمس موراي James Murray وزملاؤه في جامعة كاليفورنيا-ديفز جينين حديدن إلى الماعز الحلابة؛ الأول يعمل على تقليل نسبة الأحماض الدهنية المشبعة، ويزيد من نسبة الأحماض الدهنية المفيدة، أما الثاني فيعطى اللبن خواص مضادة لنمو الميكروبات، وهذا ما يجعله أكثر مقاومة لفعل الجراثيم التي تنشأ بسبب التلوث السريع للبن خاصة في

ولسوء الحظ، لم تستطع هذه الأغنام، (٢٨ رأساً)، تخليق السيستئين إلا بكميات ضئيلة. ولعدة أشهر فقط، وقد هسر كيفين وارد Kevin Ward، الذي يعمل في CSIRO بأستراليا، هذه النتائج بقوله: إن إنتاج السيستئين في أجنة الأغنام بمعدل مرتفع له تأثير مميت lethal؛ ولذلك فإن الأغنام عبر الجينية التي عاشت هي تلك الأغنام التي لم تستطع التعبير عن الجينات الدخيلة (بسبب أنها وضعت في المكان غير المناسب من الجينوم) أو في أحسن الظروف استطاعت إنتاج السيستئين، ولكن بكميات قليلة.

وتجدر الإشارة إلى أن إدخال دورات تمثيلية أو ميتابولزمية metabolic pathways من البكتيريا إلى الثدييات كان موضع أمال كبيرة من جانب بعض العلماء، حتى أنهم اطلقوا عليه الإصلاح الميتابولزمي metabolic repair؛ ولكن، كما رأينا في تجربة السيستئين، فإن دورة مفقدة كهذه لا يمكن إدخالها إلى الحيوان وتشغيلها دون الإخلال بعمليات التمثيل الغذائي في الحيوان ككل.

٢- تغيير خصائص المنتجات الحيوانية وإنتاج مركبات بيولوجية مهمة.

١- تغيير خصائص المنتجات الحيوانية:

أجري كثير من التجارب التي تهدف إلى تغيير خصائص معينة في اللحم، واللبن، والصوف، والبيض؛ باستخدام تكنولوجيا نقل الجينات، ولكن تغيير تركيب اللبن ومكوناته كان أهم ما استحوذ على تفكير العلماء، وكانوا يسعون من وراء ذلك إلى تحقيق ثلاثة أهداف رئيسية:

١- إنتاج لبن بقرى يماثل في خواصه اللبن البشري humanizing cow's milk لتحسين خواص الفورميولا formula المحضرة صناعياً لتغذية الأملال.

٢- زيادة نسبة المكون الأعلى قيمة في اللبن، وهو البروتين، فمجرد زيادة قدرها ١٠٪ في نسبة البروتين في اللبن تؤدي إلى زيادة أرباح

البكتيرية، إلا أن عدم نجاح النظم البكتيرية في تصنيع البروتينات البشرية بطريقة صحيحة؛ أي: مطابقة تماماً للبروتين البشري أدى إلى تطوير نظم الإنتاج الأخرى. مثل: خلايا الثدييات mam-malian cell culture (MCC)، وتم بالفعل الإنتاج التجاري لعدد من هذه البروتينات، مثل الأريثروبيتوتين، عوامل التجلط الثامن والتاسع، والبسيومين، مصل الدم البشري، ومنشط البلازمينوجين النسيجي.

ريتشارد فرانسيس من شركة Glaxo-mithKline يصف الـ MCC بأنه المعيار الذهبي الحالي لإنتاج الأجسام المضادة (بروتينات معقدة مطلوبة بكميات كبيرة للوقاية من الأمراض).

إنتاج بروتينات غريبة في لبن الحيوانات عبر الجينية بدأ في عام ١٩٨٧م حينما نشر علماء في المعهد القومي للصحة في الولايات المتحدة تقريراً عن إنتاج منشط البلازمينوجين النسيجي tissue plasminogen activator (tPA) في لبن الفئران - نحو مذيّب لجملات الدم التي تسبب النوبات القلبية والدماغية - ومنذ ذلك الحين تم إنتاج نحو ٢٠ بروتيناً علاجياً بشرياً معظمها في اللبن، وبعضها في الدم والبول، مثل اللاكتوفيرين، اللاكتالبيومين، ومضاد الثرومبين، مضاد الترسين، والليزوستافين، وغيرها. كل ذلك أدى إلى ظهور ما يعرف بالصيدلة البيولوجية أو الحيوانية «pharming» وتعني إنتاج المركبات الدوائية بواسطة حيوانات المزروعة، مثل البقر والفنم والماعز، والمعملية تتم بإدخال الجين البشري - الذي يشفر لبروتين المرغوب - في جينوم الحيوان بحيث يتم التعبير عنه (تخليق البروتين) في نسيج الضرع فقط، ولذلك فإنه لا بد من إضافة قطعة من الـ DNA تسمى الحافز أو المنظم promoter إلى الجين البشري، هذه القطعة تعد المفتاح الذي يطلق أو يفتح عمليتي النسخ والترجمة، بحيث يقتصرون على نسيج الضرع فقط، حتى يتم إهراس البروتين في اللبن.

البلدان النامية. ويقول موري إنه يمكن تطبيق هذه الفكرة على البقر لإنتاج كميات كبيرة من الألبان التي تتمتع بهذه الخواص.

حاول الباحثون أيضاً إنتاج لبن بقري؛ مرتفع في معدلات الفيتامينات والكالسيوم؛ ومنخفض في نسبة الدهن؛ ولكن حتى الآن لم يصل أي لبن معدل وراثياً إلى مرحلة الإنتاج التجاري لسببين: الأول: ارتفاع أسعار البقر المحور وراثياً بطريقة لا تتناسب الوضع الزراعي القائم حالياً.

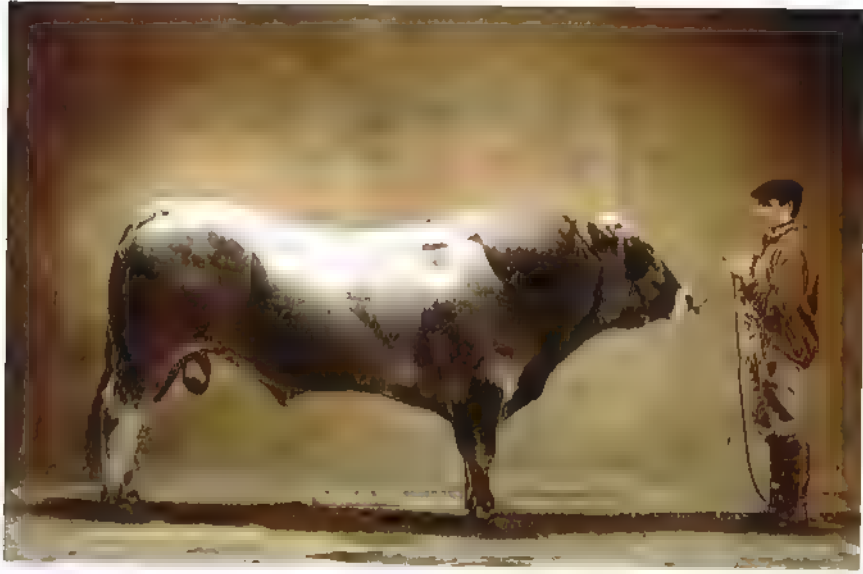
الثاني: لأن هناك إجراءات معقدة، وموافقات لابد من الحصول عليها، قبل السماح بتداول الأغذية المعدلة وراثياً، خاصة عند استعمالها في تغذية الأطفال.

تحسين لحم الخنزير باستخدام جينات السمبانج) توصل الباحثون البابانيون إلى تطوير خنزير عبر جيني يحتوي على جين من نبات السمبانج يسمى FAD2 ينتج أنزيماً يختص بتمثيل الدهون من أجل إنتاج خنازير صحية قليلة الدهن.

ب- إنتاج مركبات بيولوجية مهمة: «أي كائن حي أو جزء منه يمكن استعماله كمصنع بيولوجي للأدوية»، البكتيريا، الخميرة، خلايا الحشرات، خلايا الثدييات، خلايا النباتات، بيض الدجاج.. جميعها تشكل نظاماً إنتاجية متنافسة (R.W. Wall (USDA, 1999). يمكن الحصول على البروتينات العلاجية البشرية بعدة طرائق تشمل:

١- الاستنبات الخلوي cell culture، سواء في خلايا البكتيريا أو النباتات أو الثدييات.

٢- النباتات أو الحيوانات عبر الجينية. وقد كان هرمونا الأنسولين والنمو هما أول ما تم إنتاجه من البروتينات البشرية، بواسطة البكتيريا، في أوائل الثمانينيات من القرن العشرين، وتتميز البكتيريا بكفاءتها وسرعة نموها، بالإضافة إلى عشرات السنوات من الخبرة المكتسبة في مجال إنتاج الأدوية من النظم



وهناك عدد من الأسباب وراء استخدام الحيوانات في إنتاج الدواء

١- يمكن بواسطتها إنتاج الدواء بكميات كبيرة وبتكاليف قليلة حسب التوقعات المستقبلية.

٢- يمكن عند زيادة الطلب على الدواء الإكثار من هذه الحيوانات بسهولة، ثم مضاعفة الإنتاج

٣- إنتاج هذه البروتينات الدوائية في خلايا الثدييات يعني أنها في الصورة التركيبية المناسبة لجسم الإنسان، ولكن يجب قبل القيام بمثل هذه المشروعات التأكد تماما من أنه لا يوجد أمامنا أي بديل آخر يتمتع بالميزات نفسها.



١- الأنزيم المضاد للتيريسين (AT) - al-antitrypsin

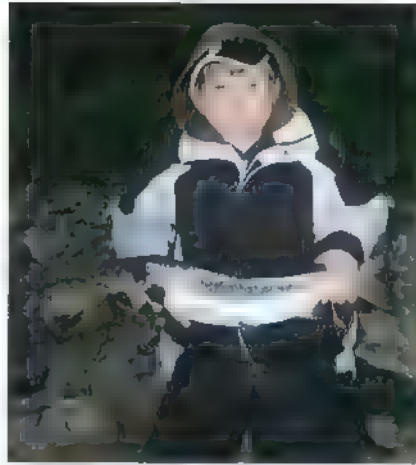
يعاني مرضى الإمفيزيما emphysema، أو انتفاخ الرئة صعوبات شديدة في التنفس؛ وهذا



يمكن تكسيره بواسطة أنزيم EL لولا أن زدنا الخالق. جل شأنه - بأنزيم مضاد يسمى -I- (AT) antitrypsin، ويسمى أيضا -I- protease inhib- itor هذا الأنزيم يمكنه الارتباط بـ EL فيوقف نشاطه، ثم يحمي نسيج الرئة من التلف. وتجدر الإشارة إلى أنه يوجد توازن دقيق بين هذين الأنزيمين (AT & EL). فمثلا إذا افترضنا أن أنزيم AT غير موجود؛ أي: أن الجسم لا يستطيع إنتاجه، في هذه الحالة يمقد الجسم سيطرته على أنزيم الإستيلاز، فيقوم الأخير بمهاجمة الألياف المرنة في الرئتين محدثا بها تلفيات كبيرة، تماما مثلما تتناول مقصاً. وتقص به الفتحات الموجودة بأي شبكة عندك (شبكة الصيد مثلا)، فتزيد من حجم الفتحات التي هي بمنزلة الحويصلات الرئوية. وبسبب ظهور فراغات كبيرة في النسيج الرئوي للمصابين

المرض له أسباب وراثية. ويظهر عند الناس المعرضين للمهيجات الرئوية irritants، أو الملوثات مثل دخان السجائر والكيماويات، عندما يتنفس الشخص السليم هواء ملوثا، فإن الكريات الدموية البيضاء المعروفة بالنتروفيل (أو المتعادلات) neutrophils الموحدة بالرئتين تقوم بإفراز الأنزيمات اللازمة لتكسير الأجسام، أو تحطيمها أو البروتينات الغريبة. الاستيلاز (EL) elastase هو أحد هذه الأنزيمات المهمة التي تفرزها النتروفيل، ويقوم بهضم أي بروتينات غريبة أو مهيجات تدخل الرئتين مع الهواء. وكلما زاد تركيز الملوثات الموجودة في الهواء الجوي زاد إفراز أنزيم EL والمشكلة أن جدران الحويصلات الهوائية alveoli في الرئتين تحتوي على بروتين الإستيلاز elastin ليحفظ للرئتين مرونتهما، بيد أن هذا البروتين





رخيص حتى يكون متاحاً أمام المرضى الذين يحتاجون إلى كميات كبيرة منه (نحو ١ جم/الأسبوع أو ٢٠٠ جم /السنة) يعطونها بالاستنشاق على هيئة أيروسول aerosol بالطريقة نفسها التي يُعطى بها مريض الربو علاجهم.

٢- بروتينات تجلط الدم Blood-clotting proteins

قام فريق من العلماء في جامعة تايوان القومية عام ٢٠٠٢م بتطوير خنزيرة عبر جينية نتج لنا يحتوي على عامل التجلط البشري التاسع factor IX الذي يستخدم في علاج مرضى سيولة الدم او الهيموفيليا hemophilia B، وفي عام ٢٠٠٣م قام فريق آخر بتطوير ماعز عبر جينية تنتج لنا يحتوي على عامل التجلط البشري الثامن factor VIII الذي يستخدم في علاج الهيموفيليا A، واستخدم العلماء طريقة الحقن المجهرى microinjection لإدخال الجينات البشرية في أنوية البويضات المخصبة في الخنازير أو الماعز بنسبة نجاح

بالإمفزيما، فإن المسطح الرئوي الذي يتم خلاله التبادل الغازي يقل بدرجة كبيرة، وهذا ما يقلل من كفاءة الرئتين. ويزيد من درجة تأثرهما بالملوثات الهوائية.

ويتم إفراز أنزيم AT بمعدل ٢ جم/يوم في الأشخاص العاديين ووظيفته، كما أسلفنا، حماية الرئتين من الأنزيمات المضادة للالتهابات inflammation، ولكن في المرضى وراثيا يفرز الكبد أنزيماً معيباً misfolded يعرف بالصيغة Z من الأنزيم لا يستطيع حماية الرئتين، ومن ثم يمرض هؤلاء الأفراد للإصابة بالإمفزيما في الثلاثينيات أو الأربعينيات من العمر غالباً، ويؤدي التدخل إلى تفاقم المشكلة. بعض الأطفال المصابين بهذا العيب الوراثي يصابون بتليف الكبد بسبب تجمع الأنزيم المعيب في الكبد. ويقدر عدد المصابين بهذا الخلل الوراثي في الولايات المتحدة بنحو ١٠٠ ألف.

وقد أمكن في السنوات الأخيرة تطوير أغنام عبر جينية تستطيع إنتاج أنزيم AT بوفرة، وبسعر

يدرك القارئ حجم الاستثمارات التي يتم إنفاقها على مثل هذه المشروعات، والمائد من وراء ذلك. أما الطريقة التي اتبعتها الشركة لنقل الجين الذي يشفر لهرمون النمو البشري فتتلخص في الآتي.

- ١- أخذ خلايا تسمى fibroblastic cells من أجنة الأبقار ودمج بها الجين المرغوب،
- ٢- تؤخذ أنوية الخلايا (المعدلة جينياً) وتنقل إلى سيتوبلازم بويضات خالية من الأنوية.
- ٣- تنقل هذه الأجنة المعدلة جينياً، وتزرع في عجلات من نوع الأبردين أنجس (أو أي نوع آخر).
- ٤- يعمل كولونات أو نسخ أخرى من العجلات الناتجة بأخذ خلايا جسمية somatic cells من أي مكان مثل الأذن أو الضرع... إلخ، وتستسخ بطريقة النجعة دولي.
- ٤- اللاكتوفيرين Lactoferrin

بروتين يحتوي على حديد ويوجد في لبن الأم، ويغذي في حماية الرضيع من العدوى بعدد كبير من الأمراض، ويقع ضمن مضادات الأكسدة antioxidants. وقد جذب هذا البروتين انتباه كثير من الباحثين، وذلك لخواصه المناعية الفريدة، ومقاومته للعدوى الفيروسية، والميكروبية، والفطرية. واللاكتوفيرين يقع ضمن بروتينات الشرش whey proteins، وهي بروتينات معقدة تتألف من مجموعة من الببتيدات الصغيرة. ويوجد بنسبة ٥، ٠ - ١٪ من بروتين الشرش المستخلص من اللبن البقري، بينما تبلغ نسبته في بروتين الشرش المستخلص من لبن الأمهات نحو ١٥٪. ويعتقد كثير من الباحثين أنه المسؤول عن قدرة الأطفال الذين يرضعون من صدور أمهاتهم على مقاومة العدوى بمختلف أنواعها، موازنة بأهوانهم الذين يرضعون اللبن المجهز صناعياً لتغذية الأطفال - الفورميولا formula.

في عام ١٩٩٠م أنتجت الشركة الكندية Gen-Pharm ثوراً غير جيني يحتوي على الجينات

وصلت إلى ٢٠٪. ومن المعروف أن عوامل تجلط الدم (الثامن والثاسخ) التي تستخدم لعلاج مرضى الهيموفيليا يتم استخلاصها من بلازما الدم، وتكون أسعارها مرتفعة؛ لأن تركيزها في الدم محدود. بالإضافة إلى صعوبة استخلاصها وتنقيتها. وتكلف الجرعة أو الحقنة الواحدة حالياً أكثر من ٩٠٠ دولار في تايوان أما إذا استخلصت من ألبان الحيوانات عبر الجينية في المستقبل فيمكن أن تكلف دولاراً واحداً، هذا ما يتنبأ به الدكتور شينج في تايوان.

٣- هرمون النمو البشري Human growth hormone في يناير ٢٠٠٢م تمكنت شركة بايوسايدس Bio Sidus للبيوتكنولوجيا بالأرجنتين من تطوير بقرتين أسمتهما بامبا منسا ٢ و ٣ (Pampa Man- sa II & III) يمكنهما إفراز هرمون النمو البشري hGH في البانها، وقال المتحدث باسم الشركة هانيسا باراكوا: إن الهرمون الذي تنتجه البقرة الواحدة يكفي لسد حاجة الأرجنتين كلها. يوجد بها نحو ألف طفل يحتاجون إلى هذا العلاج. وقال: إن الشركة أنفقت حتى الآن نحو ٤ ملايين دولار من المبلغ المتوقع إنفاقه وهو ٦-٧ ملايين دولار. وأضاف أن احتياجات الأرجنتين من الهرمون تقدر بنحو ٧ ملايين دولار. بينما الاحتياجات المالية تبلغ بليون دولار، وأن شركته هي الوحيدة على مستوى العالم حتى الآن (فبراير ٢٠٠٤م تاريخ نشر الخبر) التي تنتج هذا الهرمون من الأبقار المعدلة وراثياً. إلا أن الهرمون ينتج بطرائق بيوتكنولوجية أخرى في عدة مناطق من العالم. وقد قامت الشركة بتصديره حديثاً إلى البرازيل بعد توقيع عقد بمبلغ ٨ ملايين دولار مع ساوابولو. وقامت الشركة أيضاً باستساخت ١٧ بقرة، وتزرع التوسع في إنتاج بروتينات علاجية أخرى بالطريقة نفسها، مثل: الأنسولين لعلاج السكر، ومنشط البلازمونوجين لعلاج النوبات القلبية. وقد قصدت أن أنشر أخبار الشركة وأهدافها بشيء من التفصيل حتى

من اللبن البشري. بحيث تكون مشابهة لتركيب لبن الأم فلإننا يجب أن نضيف المزيد من الفالكتالبليومين، ولا يتأتى ذلك إلا بالحصول عليه من مصدر رخيص نسبياً، ألا وهو لبن البقرات عبر الجينية.

#### ٧-حرير العنكبوت Spider silk protein

البداية كانت في جامعة وسكنسون-Wisconsin بالولايات المتحدة، حينما اكتشفوا أن هناك نوعاً من العناكب يعرف بالأوروب ويفر Orb weaver

er ينتج مادة حريرية فائقة القوة ultra-strong maternal تتحمل ٥٠٠ ألف باوند/البوصة المربعة دون أن تقطع. الأنسجة المصنوعة من هذه الألياف يمكن استخدامها في أغراض كثيرة، مثل صناعة الستر الواقية من الرصاص، صناعة بعض مكونات السيارات والطائرات وسفن الفضاء، وصناعة خيوط فائقة القوة، وفي الوقت نفسه قابلة للتحلل strong & degradable تستخدم في العمليات الجراحية. هذه الخيوط الحريرية القوية هي بروتين ينتج من غدد في العنكبوت تسمى غدد الحرير spider's silk glands، وهي تشبه الغدد الثديية بضرع الماعز.

تشريحياً تتكون الغددان (هي العنكبوت وفي الماعز) من خلايا طلائية epithelial cells تنتج وتمزج كميات كبيرة من البروتين الذائب في الماء. تساءل العلماء في شركة نيكسيا الكندية للبيوتكنولوجي Nexia Biotechnologies ماذا لو تقابل هذا العنكبوت مع العنزة الحلالية dairy goat؟ وكانت الإجابة: عندما يلتقي العنكبوت مع العنزة فإنها تنتج في لبنها نوعاً فريداً من البروتين، يمكن استخلاصه وتحويله إلى ألياف حريرية قوية تعرف بالحرير البيو هولادي-Bio steel. وعلى الفور قام العلماء في هذه الشركة بحقن جين العنكبوت في بويضة عنزة مخصبة حديثاً، وبعد تطور الجنين ونموه إلى حيوان كامل، أصبح هذا الجين العنكبوتي واحداً من ٧٠ ألف جين تحتويها خلايا العنزة. يتم تنشيط جين

البشرية التي تشفر لبروتين اللاكتوفيرين، وعندما يتزاوج هذا الثور، فإنه سيمرر هذه الجينات إلى «بناته» وبعد أن يصلن إلى تمام النضج هالحمل، ثم الولادة فإنهن سينتجن لبناً يحتوي على اللاكتوفيرين البشري، وبالمثل، استطاع العالم Berkel وآخرون عام ٢٠٠٢م تكوين بقرات عبر جينية أنتجت أيضاً اللاكتوفيرين في لبنها.

#### ٥-الليزوزيم Lysozyme

الليزوزيم الموجود في اللبن البشري يعادل ٣٠٠٠ ضعف الموجود في اللبن البقري، وتؤدي إضافة الجينات التي تشفر لليزوزيم واللاكتوفيرين البشريين إلى جينات البقر إلى تحسين الخواص التعميمية، أي: المضادة للبكتيريا في اللبن المنتج وتقليل قدرته على نقل الأمراض. بالإضافة إلى أن زيادة تركيز هذين البروتينين في اللبن تؤدي إلى زيادة مقاومة البقر لعدوي التهاب الضرع mastitis.

#### ٦- الفالكتالبليومين a-lactalbumin

استطاع العلماء أيضاً (Eyestone, 1999) تطوير بقرات عبر جينية، تنتج هذا البروتين بكميات أكبر من المعتاد، ومن المعروف أن هذا البروتين يوجد في لبن الأم (المرأة)، وفي اللبن البقري أيضاً، ولكن بنسبة أقل، وإليه يعزى الفرق بين النوعين في تركيب الأحماض الأمينية. فالأول غني بمحتواه من التربتوفان والسيستئين والميثيونين موازنةً بالثاني، والتربتوفان بوجه خاص هو الذي يعطي للاكتوفيرين هذه الأهمية لكثرة وجوده فيه (٥ جم/ ١٠٠ جم بروتين)، والتربتوفان مهم جداً للجسم؛ لأنه يدخل في تركيب بعض النواقل أو الرسائل العصبية المهمة، مثل: السيروتونين serotonin، بالإضافة إلى أهميته في تخليق حمض النيكوتينيك (فيتامين B3)، وهرمون الميلاتونين، ويقوم بدور في تنظيم الشهية، وفي دورة النوم والاستيقاظ، لذلك فإنه لكي نصنع تركيبة تجارية أو هورميولا للأطفال

خاصية واحدة من الخصائص التي تقاس بها متانة الألياف، ولعلنا نتذكر جميعاً دهشتنا، ونحن تلاميذ صفار عندما سمعنا أن الماس (الذي يصنع منه المجوهرات) أصلد من الحديد، والدليل على ذلك أنه يستخدم في قطع الزجاج. مع أن الماس يتكون من ذرات الكربون التي تتكون منها المادة العضوية، والحديد وصفه المولى عز وجل بقوله ﴿وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ﴾ الحديد: ٢٥. إذن التفوق في خاصية أو صفة واحدة ليس معناه التفوق في جميع الصفات الأخرى. فإذا أردت مثلاً أن تصنع ساتراً لوقايتك من طلقات الرصاص أيهما تستخدم؟ الماس أم الحديد، بصرف النظر عن السعر؟ ثم إن طريقة البناء لها تأثير كبير في المتانة والقوة، فمثلاً الماس يتكون من ذرات كربون، وكذلك الجرافيت الذي يصنع منه أقلام الكتابة (الرصاص)، والفرق بينهما يرجع فقط إلى طريقة بناء الذرات وتماسكها، كذلك الحال في بيت المنكبوت لا يعتمد فقط على المادة المستخدمة في البناء، وإنما يعتمد أيضاً على طريقة البناء، المنكبوت لا يريد أن يبني بيتاً لوقايتهم من طلقات الرصاص، وإنما يريد بيتاً يحقق له هدفاً معيناً، مثل اصطلياد الحشرات الضعيفة، مثل الذباب والبعوض والنمل، وغيرها. ثم إن المنكبوت عندما يبني بيته فإنه لا يستخدم الضغط والحرارة، وغيرهما من الطرائق التي تستخدم في الصناعة الحديثة عند صناعة الحرير من شرائق دودة القز مثلاً، وإنما يستخدم قدرته الفطرية التي وهبها إياه الخالق عز وجل، وأخيراً فإن الخالق - جل شأنه - لم يخلق نوعاً واحداً من المناكب، وإنما ما عرفه الإنسان منها حتى الآن يزيد على الـ ٣٧ ألف نوع، بينها من الاختلافات ما لا يعد ولا يحصى، كل يتكيف مع البيئة التي يعيش فيها، فمنها مثلاً من لا يبني بيوتاً على الإطلاق ويعتمد على نفسه في الصيد، ومنها من يبني بيتاً من النوع الشبكي orb أو

المنكبوت في العنزة هي أنشاء الحليب، ويتم إغلاقه عند توقف الحليب، وتكون النتيجة أن العنزة الواحدة المحورة وراثياً تستطيع إنتاج ٥ جم من بروتين الحرير في كل لتر من اللبن تقوم بإنتاجه، وهي في المادة تستطيع إنتاج لتر ونصف اللتر من اللبن يومياً، وهماً تحول الحلم إلى حقيقة، وأعلنت الشركة الكندية نيكسيا Nexia Biotechnologies هي عام ٢٠٠٠م عن ولادة اثنتين من إناث الماعز أطلقوا عليهما اسم Bio-Steel-gongs أي الماعز البيو حديدية تحتويان في جيناتها على جينات المنكبوت التي تشفر (تكود) لإنتاج بروتين الحرير، ويتم استخلاصه بعد ذلك من لبن الماعز، وتحويله إلى حرير.

وقد يتساءل بعض الناس: ولماذا لا يتم تطعيم النباتات بجينات المنكبوت بدلاً من الماعز؟ فالنباتات سريعة النمو والتكاثر، وتصلح للإنتاج التجاري؟ هذا ماحدث فعلاً، فقد تعاونت شركة نكسيا مع معهد وراثت النبات، ومعهد أبحاث المحاصيل بالمانيا، وأعلنوا أنهم استطاعوا إنتاج حرير المنكبوت في أوراق نبات التبغ وفي درنات البطاطس.

ولايفوتنا، وقد تكلمنا على حيوط المنكبوت، أن نشير إلى الآية الكريمة ﴿وَأَنْ هُوَ الْبَيْتُ الْبَيْتُ الْعَنْكَبُوتُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ﴾ المنكبوت: ٤١ فقد يمتد بعضهم أن هناك تمارضاً بين ما اكتشفه العلماء حديثاً وما ذكره الله في كتابه الكريم، والحقيقة أنه لا يوجد أي تمارض؛ لأن القوة الميكانيكية mechanical strength تقاس بمقدار أقصى حمولة يمكن أن تقع على وحدة المساحة (أي كجم/سم<sup>٢</sup> مثلاً)، وفي هذه الحالة تمتد حيوط المنكبوت أقوى من حيوط الفولاذ بشرط أن يكون السمك أو القطر متساوياً، ومعروف أن حيوط المنكبوت الطبيعية رقيقة جداً جداً -أصغر شيء يمكن أن تراه العين المجردة، أرفع مئات المرات من شعر الرأس في الإنسان، إذ فهي ضعيفة إذا لم تتجمع ويزداد قطرها، فالصلابة التي نتحدث عنها بالتعريف العلمي هي





القمعي funnel أو غير المنتظم... إلخ وما زال الإنسان في وقتنا هذا، على الرغم من التقدم الهائل، والثورات العلمية والمعلوماتية، يحاول أن يقلد العنكبوت، ويسأل: كيف ينسج العنكبوت بيته، إن طريقته أفضل من الطرائق التي تستخدمها المصانع الحديثة، هذا مايقوله الانجليز برغم تفوقهم في صناعة النسيج، فعلاً قام أحد العلماء بجامعة أكسفورد البريطانية هو الدكتور ديفيد نايت David Knight بإنشاء شركة لنسج الخيوط بطريقة العنكبوت، ويقول: إنه قد اختبر الخيوط الحريرية التي يفرزها العنكبوت، ويريد أيضاً اختبار حرير العنكبوت المأخوذ من لبن الماعز عبر الجينية.

٨- الدجاجة التي تبيض ذهباً هل تصبح حقيقة؟ هل سيأتي يوم نشترى فيه بيضة أو بيضتين من الصيدلية بتوصية من الطبيب؟  
تمكن العلماء حديثاً من تكوين دجاج عبر جيني يضع بيضاً يحتوي على بروتينات غريبة، وهذا ما يمكن عدة خطوة مهمة نحو تحقيق الهدف الأساسي، وهو إنتاج مركبات صيدلانية في البيض، ومن الجدير بالذكر أن إنتاج الأدوية من الدجاج عبر الجيني في بياض البيضة egg white له من المميزات ما لا يتوافر في غيره من المنتجات الحيوانية، كاللبن مثلاً. ومن أهم هذه المميزات

١- أن التناسل في الدجاج سريع؛ بمعنى أن الدجاجة تستطيع أن تكثر من نسلها في فترة زمنية قصيرة؛ لأن فترة الجيل generation peri-od في الدجاج تبلغ نحو ستة أشهر، أقصر بكثير من فترة الجيل بالنسبة إلى حيوانات المزرعة الأخرى. فالماعز مثلاً تحتاج إلى نحو ١٨ شهراً من بداية تكوين الجنين عبر الجيني إلى أن تصبح عذرة حلالاً تستطيع إدرار اللبن الذي يحتوي على الغار المطلوب.

٢- يتميز الدجاج بغزارة إنتاجه من البروتين فالدجاجة الواحدة تبيض نحو ٣٠٠-٣٣٠ بيضة في العام، يحتوي كل منها على نحو ٦,٥ جم

بروتين (في البياض والصفار)؛ أي: أنها تنتج أكثر من ٢ كجم بروتين سنوياً.

٣- أن بياض البيض أقل تعقيداً من الناحية الكيميائية من اللبن، ويمكن استخلاص البروتين منه بسهولة ويسر.

استطاع اليكس هارفي Alex Harvey وزملاؤه في جامعة جورجيا الأمريكية إدخال الجين الذي يشفر للأزيم البكتيري بيتا لكتامير beta-lactamase هي أجنة كسايكت اللجهورن الأبيض، باستخدام الفيروسات viruses كموامل للحين. وقد سمحت التجربة عن استحابة ٢٪ فقط من الأحبة للحين المحقون، بمعنى أن ٢٪ فقط من الأجنة هي التي أنتجت الأنزيم في بعض خلاياها، وكانت الخطوة التالية هي

بكاليفورنيا علق على هذه النتائج بقوله: إن مجرد وجود البروتين الغريب في البيض يعد نتيجة طيبة، ولكن الأخبار السيئة هي إضراره بكميات ضئيلة. لذلك فإنه ينصح بالعمل في المستقبل على زيادة تركيز البروتينات الغريبة . المرعوبة . في بيض البيض باستخدام طرائق بيوتكنولوجية متقدمة. وذكر Etches مشكلة أخرى، هي أن الفيروس المستخدم في نقل الجين المذكور ودمجه في جينومات الكتاكتيت يمكنه فقط إدخال الجينات الصغيرة من أمثال الببتا لاكتاميز، أما الجينات الكبيرة التي تبلغ ١٠ أضعاف هذا الجين هي الحجم فلا يستطيع نقلها. وهذه مشكلة؛ لأن معظم الجينات المفيدة من النوع الكبير. والخلاصة، أنه على الرغم من أن أنزيم الببتا-لاكتاميز في حد ذاته ليس له قيمة علاجية أو تطبيقية، إلا أن التجربة أثبتت صحة المفهوم proof of concept ومهدت الطريق نحو إنتاج المركبات العلاجية المفيدة في بيض الدجاج حتى نستطيع أن نقول: إن الدجاج أصبح فعلاً يبيض ذهباً. وإن الحلم قد تحول إلى حقيقة.

### ٣- زيادة قدرة الحيوانات على مقاومة المرض

تسبب الأمراض خسائر كبيرة في قطعان الحيوانات، خاصة تلك التي تربي تحت ظروف الزراعة الكثيفة intensive farming، وينطبق هذا، ليس فقط على مجموعة الأمراض التي انتشرت في الآونة الأخيرة، مثل: جنون البقر BSE، ومرض القدم والفم foot & mouth disease، وأنفلونزا الطيور avian influenza، ولكن أيضاً على الأمراض التقليدية القديمة، من الناحية النظرية على الأقل، فإن هناك عدداً من الوسائل البيوتكنولوجية التي يمكن بها القضاء على هذه الأمراض (Niemann et al. 1996):

١- تحسين قدرة الجهاز المناعي في الحيوان على مقاومة المرض

٢- التحصين المناعي للحيوان immunization

٣- نقل الجينات الخاصة بمقاومة المرض للحيوان.



المزاوجة بين الدجاجات والديوك، الذين اكتشف أنزيم الببتا-لاكتاميز في خلاياهم التناسلية (البويضات والحيوانات المنوية)، النسل الناتج من هذا التزاوج وجد أنه يحتوي على نسخ copy، من الجين في جميع خلاياه والباث منه تصع بيضاً يحتوي على كميات محددة . على الرغم من ضآلتها . من الأنزيم المذكور detectable, albeit small وقد ذكر الباحثون في تقريرهم (Nature, April 2002, Biotechnology) أن الجين المنقول ظل ثابتاً في الدجاج، وأن كل دجاجة استمرت في وضع البيض الذي يحتوي على الأنزيم لمدة ١٦ شهراً على الأقل، وأن الجين المنقول ظل فعالاً مدة تزيد على أربعة أجيال من الدجاج. روبرت إتشيس Robert Etches اختصاصي وراثة الطيور

التهاب الضرع ينشأ نتيجة تلوث الضرع بالبكتيريا غالباً من نوع *Staph. Aureus*، ويتمسبب في خسائر اقتصادية فادحة في قطاع الألبان. حاول الباحثون التوصل إلى أبقار عبر جينية لها القدرة على مقاومة المرض، ولكنهم لم ينجحوا حتى الآن إلا مع الفئران، فقد استطاع كير وآخرون (Kerr et al. 2001) أن ينقلوا تركيبة جينية إلى الفئران مكنتهما من إنتاج المضاد البكتيري *lysostaphin* وعلى أي حال يمكن اعتبار هذه التجربة بمرحلة المقدمة التمهيدية لتكوين بقرات عبر جينية تتمتع بالحاصية نفسها.

وبالنسبة إلى الدواجن، أجريت تجارب

إزالة الجينات التي ربما تسبب إصابة الحيوان بالمرض.

جرت محاولات لنقل جينات الأجسام المناعية *immunoglobulins* إلى الخنازير والأغنام (Ma et al. 1991, Weidle et al. 1991)؛ لكي تعطي الحيوانات مناعة ضد العدوى بالبكتيريا، ولكن هذه المحاولات لم تنجح، وبالمثل حاول مولر وآخرون (Muller et al. 1992) نقل جينات إلى الخنازير لتكسيبها مناعة ضد فيروس الأنفلونزا، ولكن كان الإخفاق من نصيبهم أيضاً.

وفي الأغنام حاول ديننج وآخرون (Denning et al. 2001) التوصل إلى سلالات من الأغنام



مقاومة للبريونات التي تسبب الإسكراي *scrapie*، وهو مرض يصيب الجهاز العصبي في الأغنام مشابه لحنوز البقر *BSE* في الماشية. التهاب الضرع *mastitis* في الماشية كان له نصيب أيضاً من هذه التجارب، ومن المعروف أن

مقاومة للبريونات التي تسبب الإسكراي *scrapie*، وهو مرض يصيب الجهاز العصبي في الأغنام مشابه لحنوز البقر *BSE* في الماشية. التهاب الضرع *mastitis* في الماشية كان له نصيب أيضاً من هذه التجارب، ومن المعروف أن

الحياة، هانه من الضروري إضافته إلى غذاء الحيوانات التي تعتمد بصفة أساسية على الحبوب، مما يؤدي إلى زيادة التكاليف. ومن ناحية أخرى، فإن معظم الموسمر الموحد في الميتات يتم إحراجه مع محلمات الحيوانات ومن ثم يساهم في تلوث البيئة بطريقة غير مباشرة لأن هذه المحلمات تستخدم في تسميد التربة. وحديثاً، استطاع العلماء باستخدام البيوتكنولوجيا الحديثة إيجاد الحل المناسب لهذه المشكلة، وتمكنوا من عزل الجين الذي يكود لإنتاج الفيتيز من بعض الكائنات الحية، مثل، الفطريات (fungi)، ونقله إلى الخنازير (Golovan et al. 2001) أو الدواجن أو الأسماك؛ لتطوير حيوانات عبر جينية يمكنها تخليق الأنزيم الذي يمكنها من الاستفادة من الموسمر الموحد بالحبوب، ومن ثم يستطيع المرء بحمض كمية الفسفور التي كان يضيفها إلى الغذاء، ويؤدي هذا في الوقت نفسه إلى تقليل كميات الموسمر التي تخرجها الحيوانات في الروث

٥- زيادة قدرة الحيوانات على التأقلم مع الظروف البيئية

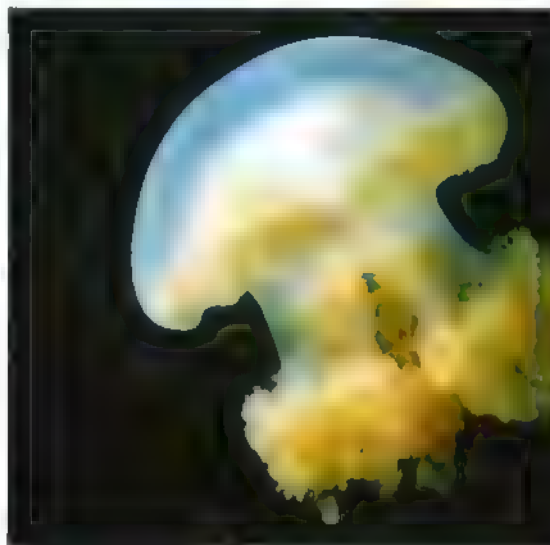
يتميز كل نوع من أنواع الحيوانات بصفات معينة تمكنه من المعيشة في ظروف بيئية خاصة، فإذا ما تغيرت هذه الظروف أو تم نقله من بيئة إلى أخرى، فإنه يجد صعوبة في التأقلم والمعيشة ومن ثم يقل إنتاجه، وتدهور صفاته، وترتفع نسبة الوفيات بين أفراد.

في كندا، جرت محاولات لتحسين قوة تحمل أسماك السلمون للصقيع (Frost tolerance باستخدام تكنولوجيا النقل الجيني (Hew et al. 2001b, Hew & Fletcher 1999). من المعروف أن السلمون في كندا، يربى فقط في المزارع المائية التي تقع في الشاطئ الجنوبي، أما الشاطئ الشمالي فإقليمها مناخ شديد البرودة، ولا يصلح لتربية هذه الأسماك، وللتغلب على هذه المشكلة حاول العلماء تكوين أسماك سلمون عبر حيوية

وتحدر الإشارة إلى أن الأنواع المحلية من الحيوانات indigenious breeds أكثر قدرة من غيرها على مقاومة الأمراض المتوطنة في المنطقة التي تعيش فيها؛ لذلك هانه من الضروري الحفاظ على هذه الأنواع ووقايتها من خطر الانقراض خاصة أن الدراسات تشير إلى أن نحو ٣/١ من الأنواع المحلية الإفريقية معرضة لخطر الانقراض.

٤- تحسين قدرة الحيوانات على الاستفادة من العناصر الغذائية

نحو ٨٠٪ من الموسفر الموحد في الحبوب النباتية يوحّد على هيئة فينات (phylate).



الحيوانات غير المحترمة، مثل: الخنازير والدواجن والأسماك لا تستطيع الاستفادة من هذا الموسمر لاهتقارها إلى أنزيم الفيتيز (phylase) اللازم لهضم الميتات ولأن الموسمر من العناصر الحيوية المهمة اللازمة للنمو واستمرار

المختلفة من البروتينات بالوظيفة نفسها؟ سؤال يحتاج إلى المزيد من الدراسات.

#### ٦- الكشف عن تلوث المياه

يحاول الباحثون في هولندا والولايات المتحدة واليابان تطوير أسماك عابر جينية يمكن استخدامها للكشف عن تلوث المياه (Amanuma et al. 2000, Carvan et al. 2000). بدلا من أجهزة كشف التلوث المعقدة، والمترفعة الثمن في الوقت نفسه.. وأهم الملوثات التي يهتم بها العلماء: المعادن الثقيلة، الهيدروكربونات الأروماتية، الدايوكسين، وبعض المواد المسرطنة الأخرى.

في الجامعة القومية بسنغافورة، يأمل الباحثون برئاسة الدكتور Zhiyuan Gong نقل جينات إلى نوع من الأسماك الاستوائية تعرف بأسماك الزرد - Zebrafish. وهو نوع من السمك ليس له قشور بل جلد مخطط أشبه بجلد الحمار الوحشي- بحيث تمكنها هذه الجينات من تغيير لونها في حالة وجود ملوثات في المياه. أسماك الزرد المعادية يكون لونها أسود وقهظياً، استطاع الدكتور جونج باستعمال طرائق الهندسة الوراثية تطوير أصناف تعطي لونا أحمر أو أخضر فلورسنتياً fluorescent. وقد تم استخلاص الجينات المسؤولة عن هذه الصفة من قناديل البحر jellyfish، بإضافة قطعة جينية تستخدم حافزاً أو موجهاً gene promoter (تعمل بمنزلة مفتاح ضابط control) switch يمكن تنشيط الجين في أنسجة معينة في السمك، وتوقيفه في بقية الأسحة، وتشير بعض التقارير إلى أن الباحثين تمكنوا من عزل حافزين لنوعين من الجينات، الأول ينشط بتأثير هرمون الإستروجين، والآخر ينشط بتأثير الإجهاد stress أو الملوثات، في حالة وجود إستروجينات في المياه، يستجيب الحافز الإستروجيني فيعمل على تنشيط الجين المسؤول عن تغيير اللون في الأسماك إلى الأخضر مثلاً. أما عند وجود معادن ثقيلة أو سموم في المياه

عن طريق نقل جينات تكود لنوع من البروتينات يعرف بالبروتينات المانعة أو المضادة للتجمد - anti freeze proteins، وقد استطاع العلماء عزل جيناتها من أسماك الفلاوندر الأمريكية المفلطحة American winter flounder، ونقلها إلى أسماك السالمون، حيث يتم التعبير عنها في الكبد. وعندما تنخفض درجة الحرارة إلى حد التجمد يقوم الكبد في أسماك السالمون عبر الجينية بإنتاج هذه البروتينات، ويطلقها في تيار الدم، فتخفض الدرجة التي يحدث عندها تجمد سوائل الجسم lower the freezing point نتيجة عدة عوامل، أهمها: تكوين روابط هيدروجينية بين البروتين والماء المحيط مانعاً إياه من التجمع على شكل حبيبات ثلجية ice crystals، بالإضافة إلى احتمالات تكون طبقة كارهة للماء - hydro-phobic interaction بين البروتين والماء.

ما زالت الطريقة أو الميكانيكية التي تعمل بها مناعات التجمد موضع خلاف بين العلماء حتى الآن.. ومن المعروف أن البروتينات المانعة للتجمد ليست مقتصورة على الأسماك، وإنما توجد أيضاً في الحشرات (بعض أنواع الخنافس والفراشات)، بل إنها في الحشرات أقوى، وأكثر كفاءة بمقدار يبلغ ستة أضعاف مثيلاتها في الأسماك، وقد اكتشف الباحثون أن الحمض الأميني ثريونين threonine يتواجد بكثرة في بروتينات الحشرات موازنة ببروتينات الأسماك؛ مما دعاهم إلى الاعتقاد بأهميته في تكوين الروابط الهيدروجينية التي تمنع تجمد الماء- حيث توجد به مجموعات الهيدروكسيل اللازمة لتكوين تلك الروابط الهيدروجينية. ولكن هذا التفسير ليس كافياً لحسم الخلاف، وإنهاء الحدل القائم حول كيفية عمل البروتينات المانعة للتجمد، خاصة إذا علمنا أن هناك أربعة أنواع من هذه البروتينات، وكلها تتفاعل مع المركب نفسه «حبيبات الثلج» لتعطي في النهاية النتيجة نفسها تقريباً.. كيف تقوم إذن كل هذه الأنواع



وارد بالنسبة إلى جميع الأنواع دون استثناء، ولكن خطورة ذلك تختلف من منطقة إلى أخرى، فمثلاً في إفريقية وآسيا يحدث خلط طبيعي بين حيواناتها وبين الحيوانات البرية هناك، مثل: الجاموس الذي يعيش بجوار الأنهار والمستنقعات wild water buffalos، وينطبق ذلك أيضاً على الأغنام والماعز. أما بالنسبة إلى الأرناب، فحدث ولا حرج، فاحتمالات حدوث الخلط مع الأرناب البرية كبيرة جداً موازنة ببقية الثدييات، فالأرناب يمكنها الهرب بسهولة، بالإضافة إلى أن معدل تناسلها مرتفع جداً. وكذلك الحال بالنسبة إلى الدجاج.

عموماً فإنه يمكن تقليل مخاطر الخلط الخارجي outcrossing في جميع أنواع الحيوانات التي ذكرناها، إذا ما تحكمتنا جيداً في طرائق رعاية الحيوانات بحيث لايمكنها الهرب والتسرب إلى البيئة المحيطة. ولا يجب بأي حال أن تترك الحيوانات في قطعان مفتوحة open herds، كما هو شائع في بعض البلاد، ويجب حبس الأرناب عبر الجينية في أقفاص محكمة لاستطيع الفكك منها، حتى لو أدى ذلك إلى الإضرار قليلاً بصحتها، فإنه أحف وطأة من الإضرار بالبيئة، خصوصاً أن التجارب السابقة أثبتت أن الأرناب لايمكن بأي حال منعها من الهرب إذا كانت تربي في مزارع مفتوحة.

٢- الأسماك، على النقيض من معظم حيوانات القطيع فإن الأسماك عبر الجينية معرضة أكثر من غيرها للاختلاط بالأسماك الموجودة في البيئة الطبيعية، ففي السنوات الأخيرة، هربت ملايين من أسماك السلمون من المزارع المائية هي كندا، والولايات المتحدة، وأيسلندا، والنرويج، وأيرلندا، واسكتلندا، وقد يرجع السبب في ذلك إما إلى عيوب في تصميم المنشآت أو تلفها وإما إلى أخطاء بشرية.

وتجدر الإشارة إلى أن أسماك السلمون التي تربي في المزارع المائية تمثل تهديداً خطيراً

يستجيب الحافظ الإجهادي المسؤول عن إظهار اللون الأحمر، وهكذا فإن الأسماك يتغير لونها تبعاً لنوع الملوثات الموجودة في البيئة المحيطة. ويأمل الباحثون بقيادة الدكتور جونج من التوصل إلى نحو خمسة ألوان في أسماك الزرد، كل لون منها يكشف عن ملوث معين cer-tain pollutant، وبمجرد نظرة واحدة إلى هذه الأسماك يمكن تحديد نوع التلوث الموجود، وحتى الآن لا توجد تقارير تؤكد استخدام هذه الأسماك في الكشف عن التلوث، ولكن التقارير الحالية الصادرة من الولايات المتحدة تقول: إن أسماك الزرد الملونة تباع هناك للاستخدام في أحواض الزينة المنزلية. ويقول المختصون: إن المرحلة الأولى من التجربة هي التي تحققت وما زال العمل جارياً لاستكمال المشروع، وتحقيق الهدف منه. وهذا معناه أن الأسماك عبر الجينية التي تم تطويرها حالياً تتلون بصفة مستمرة fluoresce continuously، أما الأنواع التي تتلون اختيارياً selectively عند وجود الملوث pollutant فلم تظهر بعد. وتجدر الإشارة إلى أن لجنة صيد الأسماك بكاليفورنيا قد فرضت حظراً على امتلاك هذا النوع من الأسماك أو بيعه، أو أي أسماك أخرى عبر جينية في الولاية، مما يجعل منها الولاية الوحيدة على مستوى الولايات المتحدة التي تتخذ مثل هذا القرار.

ثانياً، المخاطر التي قد تسببها الحيوانات عبر الجينية

#### ١- المخاطر البيئية:

تختلف الأضرار البيئية التي قد تسببها الحيوانات عبر الجينية باختلاف أنواع هذه الحيوانات، ونوع التحوير الوراثي، والمنطقة التي تربي فيها، ونوع الرعاية والغرض منها ... إلخ.

١- الثدييات والطيور: كمبدأ عام، فإن احتمال حدوث خلط أو تزاوج بين الحيوانات عبر الجينية، والحيوانات البرية wild populations

لذلك فإنه يجب عدم تربية الأسماك عبر الحينية في مزارع مائية في بحار مفتوحة open seas حتى لا تضر بالنظام البيئي ecosystem فقد وجد أن احتمالات الهرب من تلك المزارع مرتفعة جداً، والحل البديل للتقليل من هذه المخاطر هو التربية في منشآت أرضية مغلقة closed land-based facilities

أسماك عبر جينية عقيمة: هناك محاولات في الوقت الحالي لإنتاج أسماك عبر جينية عقيمة sterile: من أجل التقليل من الأخطار التي قد تلحق بالبيئة عند تربيتها في مزارع مائية في بحار مفتوحة. وهذه الأسماك يتم تزويدها بجينات تثبط، أو توقف من إفراز هرمونات جنسية معينة، ومع ذلك فقد لوحظ أن درجة العقم لم تصل إلى ١٠٠٪ في أي من التجارب التي أجريت حتى الآن. بالإضافة إلى أنه لا يوجد أي ضمان على أن تثبط عمل الجينات التي تكود لإفراز الهرمونات الجنسية أو إيقافه يمكن أن يستمر طوال حياة هذه الأسماك. لذلك فإن الاحتمال قائم في أن تتحرر بعض هذه الأسماك عبر الجينية من عقمها وتستطيع التناسل. وعموماً ليست هذه هي الطريقة الوحيدة لإنتاج أسماك عبر جينية عقيمة، فهناك طريقة أخرى تعتمد على ما يعرف بـ polyploidization وتعني وجود أكثر من مجموعتين مفردتين من الكروموسومات more than two haploid sets وهذا وضع غير عادي في الحيوانات، حيث يؤدي في الغالب إلى العقم، إلا أن هذه الطريقة أيضاً غير مأمونة.

ب- تأثير الحيوانات عبر الجينية ومنتجاتها في صحة الإنسان.

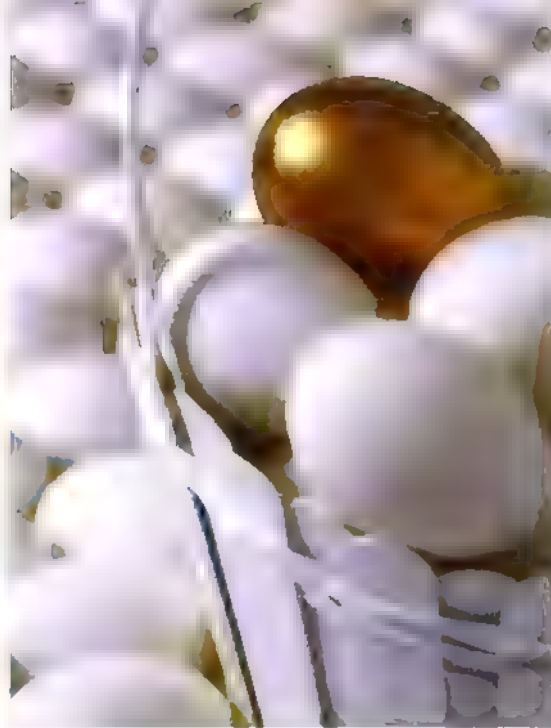
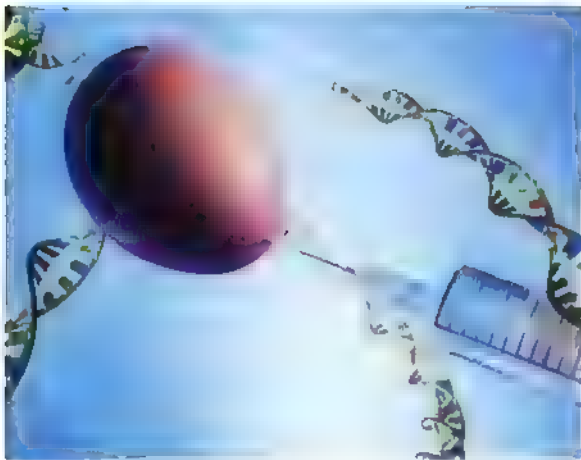
يمكن تقسيم هذه التأثيرات أو المخاطر إلى قسمين

- ١- مخاطر قد تلحق بالإنسان نتيجة تناوله منتجات الحيوانات عبر الجينية
- ٢- مخاطر قد تنجم عن التعامل المباشر مع

لأسماك السلمون البرية التي تعيش في المحيطات، فقد تنقل إليها بعض الأمراض والطفيليات. والأسوأ من ذلك هو تلويث الحصى الحينية لهذه الأسماك contamination of their gene pool فمن المعروف أن سلمون المحيطات متأقلم مع البيئة التي يعيش فيها منذ آلاف السنين، فإذا ما اختلط بأسماك المزارع المائية انتقلت إليه جينات لا تساعد على المعيشة في هذه البيئة، وهذا ما يعرضه لخطر الانقراض خصوصاً أن أعداده أصلاً في تناقص.

جينات طروادة Trojan genes: الأسماك عبر الجينية الهاربة من مزارعها يمكن أن تعرض للخطر حياة الأسماك البرية، سواء التي من النوع نفسه أو من أنواع أخرى، أما الأنواع البرية التي من النوع نفسه فتتعرض للخطر بسبب دخول الجينات الغريبة إلى الحصى الجينية الخاصة بالعشيرة، وقد أطلقوا عليها جينات طروادة تشبهاً لها بحصان طروادة لأنها يمكن في الحالات الشديدة extreme cases أن تدمر جميع أفراد العشيرة؟ على الرغم من أن هذه الحينات لها تأثير إيجابي في حدوث التزاوج ونجاحه نتيجة القوة والحجم الكبيرين للأسماك عبر الجينية، إلا أن لها تأثيراً سلبياً جداً في حياة أو معيشة الذرية الناتجة offspring، ووصولها إلى عمر التزاوج نتيجة اضطراب تركيبها الوراثي، وطبقاً للمعادلات الرياضية، استنتج العلماء أن حينات طروادة يمكن أن تؤدي إلى انقراض أفراد العشيرة ككل في خلال عدة سنوات.

أما السبب في تعرض مجتمعات الأسماك أو عشايرها التي لا تتبع نوع الأسماك عبر الحبيبة نفسه للخطر، فيرجع إلى إعطاء الأسماك عبر الحبيبة ميرة تنافسية، فمثلاً صفة مثل زيادة استهلاك الغذاء التي أدخلت إلى السلمون عبر الجيني السريع النمو يمكن أن تؤدي إلى هلاك أو انقراض الأسماك المحلية أو البرية؛ بسبب عدم قدرتها على التنافس معه في الغذاء.



تحتوي على سموم. لذلك فإننا بحاجة إلى مزيد من الدراسات القوية للإجابة عن جميع التساؤلات قبل طرح هذه المنتجات في الأسواق. وحتى بعد طرح المنتجات في الأسواق، فإن الأمر يحتاج إلى مزيد من المتابعة؛ وذلك لأن بعض التأثيرات أو الأضرار لا تظهر إلا على المدى الطويل، كما حدث مع هرمون النمو البقري المحضر بالطرائق البيوتكنولوجية (rbGH) الذي طرحته شركة مونسانتو Monsanto الشهيرة في الأسواق منذ منتصف الثمانينيات، ويباع في الأسواق تحت الاسم التجاري بوسيلاك Posilac. ويتم حقن نسبة كبيرة (نحو ٢٢٪) من بقرة الحليب في الولايات المتحدة بهذا الهرمون مرة كل أسبوعين؛ بغرض زيادة إنتاجها من اللبن، ومع ذلك فقد أعلنت شركة مونسانتو تخفيض مبيعاتها من هذا الهرمون إلى النصف. وهو يعدّ أول عقار بيوتكنولوجي تحيظه هيئة الغذاء والدواء الأمريكية FDA بوصفه وسيلة من وسائل زيادة الإنتاج. إلا أنه، كما تقول الهيئة، شكل أكبر

الحيوانات نفسها، كالعدي بالأمراض مثلاً. أجريت دراسة في كوبا (Guillen et al.) لمعرفة تأثير استهلاك أسماك البلطي (Lapia) عبر الجينية على الإنسان. فقد تم توزيع الأسماك على ١١ فرداً من المتطوعين لاستهلاكها يومياً مدة خمسة أيام، وأوضحت النتائج عدم وجود تغيرات غير طبيعية في دماء هؤلاء الأشخاص. ومع ذلك فإنه لا يمكن الاعتماد على هذه النتائج أو اتخاذها دليلاً على سلامة هذه المنتجات؛ وذلك لقلة عدد الأشخاص الذين أجريت عليهم التجربة، ولقصر الفترة الزمنية أيضاً. بالنسبة إلى الأسماك عبر الجينية، أوضحت التجارب وجود تغيرات كيميائية في أجسامها، فمثلاً ازدادت نسبة المياه والبروتين، وقلت نسبة الدهون، وتغيرت مستويات الأحماض الأمينية. موازنة بالأسماك العادية. وحالياً يوجد جدل كبير حول مدى سلامة الأعذية المحورة وراثياً فبعضهم يقول إنها تسبب الحساسية، وبعضهم الآخر يقول إنها

وطيفة خاصة بالضرع والقلب فقط. همل هذه البقرة (التي تنتج ٣٠ كجم من اللبن) تنتج يوميا نحو ١ كجم بروتين. ١ كجم دهن، ١.٢٨ كجم لكتوز (سكر اللبن) في اللبن الذي تنتجه. إذن لابد أن تكون جميع أجهزة الجسم وأعصائه المختلفة قد بذلت مجهوداً جباراً حتى تنتج هذه الكميات من المركبات الحيوية المهمة. إنها معجزة إلهية لا تحتاج إلى تعليق، بل تحتاج إلى تفكير وتأمل «ويستفكرون في خلق السموات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانه» آل عمران: ١٩١. وقد أشارت بعض التقارير، التي تسربت من شركة مونسانتو إلى وسائل الإعلام بطريقة غير رسمية. إلى أن وزن الأعضاء الحيوية المهمة يزداد بطريقة كبيرة في البقرات المحقونة بالهرمون موازنة بالبقرات العادية. وهذا بالطبع ينسجم مع المنطق الذي شرحناه آنفاً. ويقال أيضاً: إن هذا الهرمون، بسبب فعاليته الشديدة، يتسبب في تلف النسيج العضلي وموته في مكان الحقن. وبعد كل ذلك، يتساءل الناس: لماذا خفضت شركة مونسانتو مبيعاتها من هذا الهرمون إلى النصف فقط. ولم تقطعها كلية؟

وثمة مثال آخر شهير يوضح أن بعض التأثيرات الضارة لا تظهر أحياناً إلا بعد عشرات السنين؛ حدثت هذه الواقعة في مستشفى Massachusetts العام بالولايات المتحدة بين عامي ٦٦ و١٩٦٩م، سبع فتيات تراوح أعمارهن بين ١٥ و٢٢ عاماً مصابات بأورام مهبلية حبيثة (adenocarcinoma). وكانت هذه أول مرة يحدث فيها هذا الورم في نساء أقل من ٣٠ عاماً، إنه يحدث فقط فوق سن الخمسين. تم استقصاء أسباب ظهور هذه الحالات فتمت أن أمهات هؤلاء الفتيات كن يتعاطين هرمون الإستروجين المخلق صناعياً، والمعروف بـ diethylstilbestrol (DES) وهن حوامل في الثلث الأول من الحمل. بهدف المحافظة على الحمل، ومنع حدوث الإجهاض، فقد كان يعتقد أن هذا العقار

مشكلة بالنسبة إليها، فقد استمر الجدل قائماً مدة طويلة حول سلامته سواء لصحة الإنسان أو الحيوان. وللتغلب على هذا الجدل اضطرت الهيئة إلى أن تنشر تقريراً في مجلة ساينس Sci-ence الأمريكية عدد أغسطس من عام ١٩٩٠م تقول فيه: إن الهرمون في اللبن الناتج من البقرات المحقونة يتم تحطيمه في أثناء عملية بسترة اللبن، بناء على دراسة قام بها أحد الباحثين في كندا. ويتركز الخوف من استهلاك لبن البقرات المعاملة ليس من الهرمون المحقون في حد ذاته، ولكن من هرمون آخر تابع له يسمى عامل النمو الشبيه بالأنسولين IGF-1 الذي تحدثنا عنه سابقاً وعرفنا أن هرمون النمو، سواء أكان طبيعياً أم صناعياً هو الذي ينظم إنتاج هذا العامل البروتيني، أو المرسال المعجزة miraculous messenger كما يطلق عليه. والآخر هو الذي يتحكم في نمو الخلايا، وهي أداء وظائفها الحيوية. زيادة إفراز هرمون النمو، الطبيعي أو الصناعي، تعني زيادة إفراز هذا المرسال، وتركيبه متشابه في البقر والإنسان، وبعضه يوجد طبيعياً في لبن البقر، إلا أن نسبته تزيد في لبن البقرات المحقونة بالهرمون. ومن هنا جاءت الخطورة، فقد أثبتت بعض الأبحاث وجود علاقة بين المستويات المرتفعة من هذا الهرمون (IGF-1) والإصابة بالسرطان. هذا بالنسبة إلى الإنسان، فضلاً عما يحدث في جسم الحيوان المسكين المحقون بالهرمون. فقد أثبتت الدراسات أنه يزداد من ميثابولزم الحيوان بطريقة خرافية: إذ يزداد الدم الواردة إلى القلب بمقدار الثلث؛ مما يشكل عبئاً كبيراً على عضلة القلب، فإذا علمنا أن القلب في البقرة الحلابة يحتاج إلى أن يضخ نحو ٥٠٠ لتر من الدم حتى يستخلص الضرع منها المركبات اللازمة لتكوين لتر أو كيلو جرام واحد من اللبن، أحسب كم من الدم يجب أن يضخه القلب لإنتاج ٣٠ كجم من اللبن يومياً؟ نحو ١٥ طناً ويجب أن نشير هنا إلى أن إنتاج اللبن ليس



وراثياً على موائد طعامهم قبل مضي عشر سنوات على الأقل (أي بعد عام ٢٠١١م)، هذا في الوقت الذي يقول فيه ليستر كرو وورد Lester Crawford من الـ DA: إن الأغذية المعدلة وراثياً أثبتت أنها لا تختلف في شيء عن الأغذية العادية، ويعترف بأن ٦٨٪ من هول الصويا، و ٧٠٪ من محصول القطن، و ٢٦٪ من الذرة، و ٥٥٪ من الكانولا أو الشلجم الذي يزرع في الولايات المتحدة تم تعديلها وراثياً.

جـ. تأثير التحوير الجيني في صحة الحيوان وحياته:

أوضحنا في الجزء الخاص بإنتاج الحيوانات عبر الجينية أن معدل الوفيات مرتفع جداً في الأجنة المهندسة وراثياً في جميع أنواع حيوانات المزرعة على حد سواء. وحتى الحيوانات التي تولد حية تموت أيضاً في عمر مبكر نسبياً. وعند نقل الجين الذي يكود لهرمون النمو إلى هذه الحيوانات تحدث تشوهات خلقية واضحة.

في الأرانب عبر الجينية لاحظ كوستا وآخرون (Costa et al. 1998) أن زيادة إفراز هرمون النمو أدت إلى ظهور أعراض مشابهة لما يحدث في الإنسان عند زيادة إفراز هذا الهرمون بعد البلوغ (في الإنسان زيادة إفراز الهرمون بعد البلوغ تؤدي إلى ما يعرف بـ acromegaly، وفيه تتضخم بعض الأعضاء، مثل: الأنف والأيدي والأقدام بطريقة غير طبيعية)، وفي الأغنام فقد أدى نقل الجينات التي تشفر لهرمون النمو إلى مشكلات صحية كبيرة، أهمها مرض السكر (Rexroad et al. 1990, 1991) والإضرار بوظائف الكبد والكلية والقلب (Nancarrow et al. 1991). أما في الخنازير عبر الجينية فقد حدثت تشوهات في الأعضاء الداخلية (المعدة- القلب - الرئتين) وأمراض جلدية، بالإضافة إلى انخفاض الخصوبة، وفي الأسماك عبر الجينية ذات النمو السريع حدثت تشوهات في رؤوسها، وفي أجزاء أخرى من الجسم، بالإضافة إلى حدوث أورام

ينشط المشيمة، ويساعدها على إفراز هرموني الإستروجين والبروجيستيرون. المهم أن الضرر لم يحدث للامهات، ولم يحدث للأجنة الإناث، وهن ما زلن في بطون أمهاتهن وإنما حدث فقط بعد أن وصلن إلى سن البلوغ أي بعد ١٥-٢٠ عاماً من تعاطي أمهاتهن الدواء.

وعموماً فإن أوروبا أكثر تحفظاً من الولايات المتحدة تجاه التعامل مع الحيوانات المهندسة وراثياً، أو تداول منتجاتها، ففي تقرير صدر عن الجمعية البريطانية عام ٢٠٠١م يقول البريطانيون فيه: إنهم لن يضمنوا أي أغذية معدلة





cent ليعرضه في معرض خاص بقن الهندسة الوراثية (Avignon). وقبلاً قام العلماء الفرنسيون بنقل الحين الذي يشفر لإنتاج البروتين الفلوروسنتي من قنديل البحر jelly-fish إلى بويضة أرنب مخصبة، وتمت ولادة أرنب بالمواصفات المرغوبة في فبراير من عام ٢٠٠٠م. هذا الأرنب لونه يبدو أبيض طبيعياً normal albino في ضوء النهار، ويتغير إلى الأخضر المتوهج عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية UV، وقد قام العلماء بتحويل الحين، بحيث يصبح أقوى مرتين من الجين الأصلي. ولكن، بسبب الاعتراضات الشديدة التي قوبل بها هذا المشروع امتنع العلماء الفرنسيون عن تسليم الأرنب للفنان المذكور، وقالوا: إن هدفهم كان التوصل إلى طريقة لتمييز tagging الأجنة الهندسة وراثياً وإنهم كانوا يشتغلون في هذا المشروع قبل أن يقابلوا إدواردو كاك بأكثر من ١٨ شهراً. في النهاية يقول الخائق عز وجل في كتابه الكريم ﴿فأما الزبد فذهب جفاء وأما ما ينفع الناس فإمكث في الأرض كذلك يضرب الله الأمثال﴾ (الرعد: ١٧).

وتغيرات في اللون، وتشوهات في الزعانف والفقرات، ونمو غير طبيعي في الخياشيم، وغياب بعض أجزاء من الجسم (Christ & Schurkens, 2003). كما لوحظ أيضاً تغيرات في بيولوجيا السلوك في أسماك السالمون عبر الحينية، مثل نقص الشديد في القدرة على السباحة، بالإضافة إلى تغيرات في السلوك الغذائي (Farrel et al. 1997).

العبث بالجينات، أكبر مساوي الهندسة الوراثية! يحاول بعض هواة العبث بالحيوانات لمجرد إثبات الذات، أو تحقيق بعض المنافع الشخصية. وهذا أسوأ ما يمكن أن تتمخض عنه الهندسة الوراثية.. العبث بمخلوقات الله، وتغيير صفاتها وخصائصها التي اختصها بها الخلاق العظيم «فطر الله التي فطر الناس عليها لا تبديل لخلق الله» (الروم: ٣٠) «ومما من دابة في الأرض ولا طائر يطير بجناحيه إلا أمم أمثالكم» (الأنعام: ٢٨). مثال ذلك ماحدث في معهد الأبحاث القومي للمحاصيل بفرنسا (INRA)، فقد اتفق أحد هواة الفن، ويدعى إدواردو كاك Edwardo Kac مع بعض العلماء هناك على إنتاج أرنب يعطي لونا أخضر متوهجا -fluores-

#### A- Journal Articles:

- 1- Amanuma, K. et al (2000). Transgenic zebrafish for detecting mutations caused by compounds in aquatic environments. *Nature Biotech.*, 18: 62-65
- 2- Carvan, M.J. et al. (2001). Oxidative stress in zebrafish cells: potentially utility of transgenic zebrafish as a deployable sentinel for site hazard ranking. *The Science of the Total Environment*, 274: 183-196
- 3- Costa, C. et al. (1998). Transgenic rabbits overexpressing growth hormone develop acromegaly and diabetes mellitus. *The FASEB J.*, 12: 1455-1460
- 4- Danak, S. et al. (1996). Improved wool production in transgenic sheep expressing insulin-like growth factor I. *Bio/Techn.*, 14: 185-188
- 5- Denenberg, C. et al. (2001). Disruption of the  $\beta$ -galactosyl transferase (GALTA) gene and the  $\beta$ -casein protein (PrP) gene in sheep. *Nature Biotech.*, 19: 559-563
- 6- Farrel, A.P. et al. (1997). Growth-enhanced transgenic salmon can be inferior swimmers. *Can. J. Zoology*, 75: 335-337
- 7- Galovian, S.P. et al. (2001). Pigs expressing salivary phytase produce low-phosphorus manure. *Nature Biotech.*, 19: 741-745

- 8- Gordon, J.W. et al (1980) Genetic transformation of mouse embryos by microinjection of purified DNA, Proc. Natl Acad Sci, USA 77: 7381-7384
- 9- Guillen, I. et al (1999) Safety evaluation of transgenic tilapia with accelerated growth. Marine Biotech., 1, 2-14
- 10- Hammer, R.E. et al (1985) Production of transgenic rabbits, sheep and pigs by microinjection. Nature, 315: 680-683
- 11- Harvey, A.J. et al (2002) Expression of exogenous protein in the egg white of transgenic chickens. Nature Biotech., 20 (April): 396-399 Abstract
- 12- Hew, C.L. et al (1999) Liver specific and seasonal expression of transgenic Atlantic salmon harboring the winter flounder antifreeze protein gene, Transgenic Research, 8(6) pp. 405-14.
- 13- Kerr, D.E. et al (2001) Lysozyme expression in mammary glands confers protection against staphylococcal infection in transgenic mice. Nature Biotechnology, 19: 66-69
- 14- Lo, D. et al (1991) Expression of mouse IgA by transgenic mice, pigs and sheep. Euro J Immunology, 21 (10): 1036
- 15- McPherron, A.C., AM Lawlor, S.J Lee Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF- $\beta$  superfamily member. Nature 1997: 387-83
- 16- McPherron, A.C., S.J Lee Double muscularity in cattle due to mutations in the myostatin gene. Proc Natl Acad Sci USA 1997, 94: 12457
- 17- Muller, M. et al (1992) Transgenic pigs carrying cDNA copies encoding the murine Mx1 protein which confers resistance to influenza virus infection. Gene, 121: 263-270
- 18- Nakawo, C. D. et al (1991) Expression and physiology of performance regulating genes in transgenic sheep. J. Repr., Fert. Devel. (Suppl.), 43: 227-291
- 19- Rexroad, C.E. et al (1991) Transferrin- and albumin-directed expression of growth-related peptides in transgenic sheep. J. Anim. Sci. 69: 2995-3004
- 20- Rexroad, C.E. et al (1993) Insertion, expression and physiology of growth-regulating genes in ruminants. J. Repro. Fert. (Suppl.), 41: 119-124
- 21- Sailer, D.W. & Crittenden, L.B (1989) Transgenic chickens: insertion of retroviral vectors into the chicken germline. Theor Appl Genet. 77: 457-461
- 22- Sim, F.Y.T (1997), Transgenic fish: Reviews in Fish Biology and Fisheries, 7: 417-441
- 23- World Wide Web
- 24- [http://www.bbc.co.uk/science/gene/gene\\_safari/breeding\\_zone/animal.shtml](http://www.bbc.co.uk/science/gene/gene_safari/breeding_zone/animal.shtml)
- 25- <http://www.usatoday.com/tech/news/2003-08-14/animal-genetics.x.htm>
- 26- <http://www.irishscientist.ie/2002/contents.asp?contentxml=02p175.xml>
- 27- <http://web.cs.purdue.edu/biomatics/2003/1/1st/>
- 28- <http://www.mindfully.org/Gifs/2004/Monsanto-Truth-rBGH12feb04.htm>
- 29- <http://www.pewagbiotech.org/resources/issuebriefs/feedtheworld.pdf>
- 30- <http://www.exploratorium.edu/origins/antarcnew/ideas/fish.html>
- 31- <http://www.howstuffworks.com/news/item38.htm>
- 32- <http://www.gene.ch/genet/2003/Jul/msg00129.html>
- 33- <http://www.genewatch.org/GMAnimals/Reports/GMAnimalsRept.pdf>
- 34- <http://www.obesity.org/education/global.shtml>
- 35- [http://www.pdrhealth.com/drug/info/nmdrugprofiles/nutsupdrugs/ins\\_0303\\_sbt.html](http://www.pdrhealth.com/drug/info/nmdrugprofiles/nutsupdrugs/ins_0303_sbt.html)
- 36- <http://www.jhu.edu/~jhumag/0697/web/science.html>
- 37- <http://www.sciencenews.org/articles/20030406/lob5.asp>
- 38- <http://www.sciencenews.org/archive/20030406/lob5.asp>
- 39- <http://www.opn.com/kietac/ethic/ethic.shtml>
- 40- <http://www.thinkmuscle.com/articles/volk/myostatin.htm>
- 41- <http://www.nationalcatholicreporter.org/world/092404.htm>
- 42- [http://www.bbc.co.uk/science/gene/gene\\_safari/wild\\_west/glowing\\_gallery.shtml](http://www.bbc.co.uk/science/gene/gene_safari/wild_west/glowing_gallery.shtml)
- 43- <http://www.us.edu.sg/corporate/research/gallery/research13.htm>

# فن الخط العربي في العصور

محمد فني بيومي



الإسلام كان العامل الأساسي والأول وراء ذلك التفتح العلمي، بما انطوت عليه مبادئ الإسلام ومفاهيمه السمحة من كل ما يكفل فدح شرارة الدهن، وإطلاق ملكات العقل، وحمز الفكر، وازدهار الإبداع، وانتشار العمران.

فقد جاء الإسلام في وقت خيم فيه الظلام على أرجاء العالم، شرقه وغربه، فالإمبراطورية الرومانية، التي ورثت الحضارات التي سبقتها، كانت قد سقطت وتحللت بسقوط روما عام

من المهم جداً توضيح مفهوم العلم أو الطب العربي الإسلامي. فعلى الرغم من أن العلم الطبيعي هو حقائق ونظريات مجردة، يصح أن يضمطلع بالكشف عنها، والتعبير عن مضمونها العلماء من أي جنس وأية نحلة، إلا أن المعنى وراء هذا المصهوم الخاص بالعلم العربي الإسلامي يتضمن: ذلك العلم الذي كتب باللغة العربية (غالباً)، وفي كنف الدولة الإسلامية، فمن الحقائق التي لا تخفى على أي باحث متصف أن



٤٧٥م. ولم يكن الشرق أسعد حالاً من الغرب، كما كان العرب عبارة عن قبائل متناحرة متطاحنة، ينشأ النزاع والصراع بينها على مساحة من الكلا، أو على بئر من الماء. ثم ظهر الإسلام فلم يميز بين أبيض ولا أسود، ولم يفرق بين عربي أو أعجمي، ففرز القلوب بالمساواة والحب، والمقول بالعدل والإقناع، شافتحت له قلوب العباد قبل أن تفتح له البلاد، فهو بالجملة دين الإنسانية، وإذا روجع تاريخ الأديان، قبل

الذي عام، لم يوجد منها دين واحد غير الإسلام، خرجت دعوته من نطاق القومية، فعمت شعوب الإنسانية على اختلاف أصولها وأجناسها (١). وقد أطلق الإسلام ملكات الإنسان يفعل بسيط، إذ بدأ رسالته السامية بـ «اقرأ»، وكان ذلك إيذاناً بأن الإيمان الصحيح بهذا الدين يجب أن يكون مبنياً على العقل والعلم والتفكير، فكان ذلك هو المفتاح السحري الذي غيّر كل شيء. لقد سرى سر هذه الكلمة وسحرها



يشاهده عليها، فهو يعدّ واضع أسلوب التجربة والمشاهدة، كأحد أركان المنهج العلمي، الذي يسير على أساسه العالم المتقدم اليوم، فكان يدع مريضه يسرد قصته على سجيته، ثم يسأله عن أحواله الحاضرة مفصلاً، ثم عن سوابقه الشخصية والوراثية، ويدون جميع ذلك في سجل خاص، يحفظه للرجوع إليه، كلما لزم الأمر، وكان أول من عرف الحصبة والجذري، وطرائق المعالجة النفسية (٦).

أما الشيخ الرئيس ابن سينا ويعرفه الغرب بـ «أفيسينا» Avicenna (٣٧٠ - ٤٢٩ هـ / ٩٨٠ - ١٠٣٧ م)، الذي يقول عنه جورج سارنون أنه أعظم علماء الإسلام، ومن أشهر مشاهير العلماء العالميين، فقد أجمع علماء الشرق والغرب على تقديره وتمجيده، والاستقاء من رشح عبقريته، وفيض إنتاجه، فكان من الذين ساهموا مساهمة فعالة، في تقدم العلوم الطبية والفلسفية والنفسية (٧).

ومن أشهر مؤلفاته وأنفسها في الطب موسوعة «القانون»، وقد جمع فيه ابن سينا ما عرفه الطب عن الأمم السابقة، إلى جانب ما استحدثه هو من نظريات وآراء وملاحظات جديدة، وما ابتكره من أساليب علاجية مهمة، وما كشفه من أمراض معدية منتشرة إلى الآن (كالإنكستوما)؛ مما أدى إلى تقدم الطب خطوات واسعة، جعلت بعضهم يقول: كان الطب ناقصاً شاكلاً ابن سينا (٨).

وقد كان لهذا الكتاب أثر كبير في تأصيل المعارف الطبية، شرقاً وغرباً؛ مما جعل بعض الغربيين يقول: إن المادة الطبية *Materia Medica* في هذا «القانون» تشمل نحو ١٦٠ عقاراً. وقد عمل هذا الكتاب لمدة خمسة قرون (القرن الثاني عشر إلى القرن السابع عشر) مرشداً رئيساً للعلم الطبي في الغرب، فقد ظل المرجع الطبي المقدس *Medical Bible* طوال فترة تفوق ما أتبع لأي كتاب آخر، كما ذكر سير وليم أوسلر Osler (٩).

أما ابن النفيس فقد ظهر في الفترة من ٦٠٧-٦٨٧ هـ التي تقابل ١٢١٠-١٢٨٨ م، وقد ورث هذا الرجل كل ما سبقه من جهود، في ميدان الطب، على أيدي من ذكرناهم آنفاً كالرازي، وابن سينا، وغيرهما، فضلاً عن أبوقرط، وجالينوس، وغيرهما من أطباء اليونان. وقد هضم هذه المعارف وتمثلها جيداً، ثم لم يلبث أن عدل فيها، وأضاف إليها الكثير، من الجديد والصحيح في الوقت نفسه.

وهكذا لم يكن في العالم المتحضر، فيما بين منتصف القرنين الثامن والخامس عشر الميلاديين، من علم طبي يُعتمد به، إلا ما كان منه عند العرب، وما كان عند غيرهم لم يكن إلا نقلاً عنهم، واحتذاء بهم، وهذه حقيقة





تحتوي على ما يزيد على مئة ألف مجلد في  
سائر العلوم (١٥).

وقد عرف العرب أيضاً «المستوصفات»  
المتقلة المتخصصة في علاج إصابات الحروب. بل  
إن هذه المستشفيات الميدانية المتقلة، التي لم  
يعرفها العالم المتحضر إلا مؤخراً جداً، قد عرفها  
المسلمون في حياة النبي صلى الله عليه وسلم في  
عزوة الخندق، إذ ضرب خيمة للجرحى، فلما  
جرح سعد بن معاذ قال ﷺ: «اجعلوه في خيمة  
رفيدة، حتى أعوده من قريب»، وهو أول مستشفى  
حربي متنقل في الإسلام، ثم توسع فيه الخلفاء  
والملوك من بعد، حتى أصبح المستشفى المتنقل  
مجهزاً بجميع ما يحتاج إليه المريض، من علاج  
وأطعمة وأشربة وملابس وأطباء وصيادلة، وكان  
ينقل من بلدة إلى أخرى، في الأماكن التي لم يكن  
فيها مستشفيات ثابتة (١٦).

وقد اشتهر من هذه البيمارستانات أربعة:  
بيمارستان بغداد العسدي، بيمارستان دمشق

الحاضر ملاحق للمرضى، وبها أماكن لدراسة  
الطلاب، وكان الطلاب يتلقون دروسهم في  
«عادر المرضى أكثر مما يتلقونها من الكتب»  
ولم تقلدهم جامعات أوروبا في القرون الوسطى  
إلا قليلاً (١٧). وكان لا يسمح للطبيب بالانفراد  
بالمعالجة حتى يؤدي امتحاناً أمام كبير الأطباء  
الدولة، يتقدم إليه برسالة في الفن الذي يريد  
الحصول فيه على الإجازة في مبادئه، وهي من  
تأليفه أو تاليف أحد كبار علماء الطب، له عليه  
دراسات وشروح، فيمتحنه فيها، ويسأله عن كل  
ما يتعلق هيبها من الفن، فإذا أحسن الإجابة  
أجازته كبير الأطباء، بما يسمح له بمزاولة مهنة  
الطب، وقد اتفق في عام ٢١٩هـ / ٩٢٦م في  
عهد الخليفة المقتدر أن بعض الأطباء أخطأ في  
علاج رجل فمات، فأمر الخليفة أن يمتحن  
جميع أطباء بغداد من جديد، فأمتحنهم سنان  
بن ثابت (٢٢١) كبير أطباء بغداد، فبلغ عددهم  
في بغداد وحدها ثمانمائة طبيب ونيقاً وستين  
طبيباً، هذا عدا من لم يمتحنوا من مشاهير  
الأطباء، وعدا أطباء الخليفة والوزراء والأمراء.  
وهذا نموذج لشهادة كانت تمنح لمن يتجاوز  
الامتحان بنجاح في العصر العباسي في تخصص  
الجراحات الصغيرة.

بسم الله الرحمن الرحيم

«ياذن الباري العظيم نسمح له بممارسة فن  
الجراحة. لما يعلمه حق العلم، ويتقنه حق الإتقان  
حتى يبقى ناجحاً وموفقاً في عمله، وبناء على  
ذلك فإن بإمكانه معالجة جراحات حتى تشفى،  
وفتح الشرايين، واستئصال البواسير وحلج  
الأسنان، وتحييط الجروح وختان الأطفال....  
وعليه أيضاً أن يتشاور دوماً مع رؤسائه، ويتأخذ  
النصح من معلميه الموثوق بهم ويخبرتهم...» (١٨).  
كما كان يلحق بكل مستشفى مكتبة كبيرة  
بها الكثير من كتب الطب، وغيرها: مما يحتاج  
إليه الأطباء وتلاميذهم، حتى قالوا: إنه كان  
في مستشفى ابن طولون بالقاهرة خزانة كتب



الكبير النوري (وهما يحملان اسم مؤسسيهما)، وبیمارستان القاهرة العتيق الذي سسه صلاح الدين وكذا، الییمارستان المنصوري الذي سسه السلطان قلاوون الذي تمحربه القاهرة الى اليوم (١٠٠). تم هذا قبل ان تعرف أوروبا هذا النمط الطبي العلاحي بفترة كبيرة! ومن أشهر الأطباء الذين عملوا في بعض هذه الییمارستانات ابن النفیس، الذي عمل في الییمارستان النوري في دمشق ابن اقامته فيها هي

أثناء فترة الطلب، وكممارس للمهنة بعد انقضاء هذه الفترة وإلى ان رحل إلى مصر، فمارس الصفة في الییمارستان المنصوري وسرح في المناصب إلى ان وصل إلى رئاسة أطباء مصر (١٠٠٠). وقد ترجمت مؤلفات هذا الطبيب العربي إلى اللغة اللاتينية وغيرها من اللغات الأوروبية، ونحن نشول تأدياً ان بعض أطباء العرب، كـولیم هارفي، وغيره، قد اقتبس منه اكتشافاته خاصة ما يتعلق بالدورة الدموية الصغرى (الرئوية)

#### المراجع والتعليقات:

- ١- عباس محمود العقاد: مطلع النور أو طوابع الهيئة المحمدية، الطبعة الثانية، دار الهلال، مصر، ١٩٦٨م، ص ١٣٦.
- ٢- أحمد حسنين القرني ومصطفى شفيق: قصة الطب عند العرب، الدار القومية للطباعة والنشر، القاهرة، ص ٩٢.
- ٣- سنانوود كب سلسلون في تاريخ الحضارة، ترجمة محمد فتحي لطيفة الثانية، الدار السمودية للنشر والتوزيع، ١٩٨٥م، ص ٩١.
- ٤- حسن الرشيد: الروضة البهية في مداواة الأمراض الجلدية، القاهرة.
- ٥- المرجع السابق رقم ٣
- ٦- عزة مرهين: فضل العرب على الإنسانية في المبادئ العلمية، المجلس الأعلى للعلوم، القاهرة، ١٩٦١م، ص ١١.
- ٧- هادي حافظ طوقان: العلوم عند العرب، سلسلة الألف كتاب، العدد رقم ٤، ١٩٥٦م، ص ١٤٩.
- ٨- المرجع السابق، ص ١٥٦
- ٩- سنانوود كب المسلمون في تاريخ الحضارة، الدار السمودية للنشر والتوزيع، ١٩٨٥م، ص ٩٢.
- ١٠- محمد كامل حسني، الطب العربي وأثره في العرب، في: أثر العرب والسلام في الحضارة الأوروبية لهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٨٧م، ص ٢٢٩.
- ١١- عباس محمود العقاد: أثر العرب في الحضارة الأوروبية، دار المعارف بمصر، الطبعة الثامنة، ١٩٦٩م، ص ٤٧.
- ١٢- محمد كامل حسني، لوجح في تاريخ الطب والصيداء عند العرب، سلسلة العربية لدراسه واتمامه وعلوم ص ٢٥٣
- ١٣- جوستاف لوبون حضارة العرب، ترجمة عادل زعير، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠٠٠م، ص ٤٩٣.
- ١٤- حسن أحمد سيد حماد الحضارة العربية، دار الكتاب العربي، القاهرة، ١٩٦٧م.
- ١٥- مصطفى السباعي من روائع حضارتنا، دار السلام للطباعة والنشر والتوزيع والترجمة، القاهرة، ١٩٩٨م، ص ١١٠.
- ١٦- المصدر السابق، ص ١٠٨.
- ١٧- جورج فتواتي: معنى التراث العلمي، مجلة العلم والمجتمع العدد رقم ٢٥، السنة الرابعة، ١٩٧٦م، مركز مطبوعات اليونسكو بالقاهرة، ص ٥٢.
- ١٨- ابن اياس الحلقي، محمد بن أحمد: بدائع الزهور في وقائع الدهور، تحقيق: محمد مصطفى، طبعة سلسلة الدحائر العدد ٣٦، وهي طبعة مصورة عن الطبعة الثانية للكتاب (١٩٨٢م). الهيئة المصرية العامة لتصور الثقافة بمصر، ١٩٩٨م، ص ٢٢، ٢٥٧.



# أهراض من الأحياء الدقيقة تتوهمنا من مضادات حيوية!

محمدي الدين لبنينة



وبعض أفراد مجموعة فيتامين ب المركب، ويتصف النظام البيئي داخل القولون باستمراريته فيجعل أنشطة الأحياء الدقيقة الموحدة طبيعياً فيه ذات تأثيرات في جسم الإنسان ويتوفر في أسواق بعض دول العالم مستحضرات صيدلانية لأحياء دقيقة مفيدة على شكل أهراض أو سلع أو أغذية *health pro- أو probiotics و prebiotics* moling تحتوي على أعداد كبيرة منها سميت مشجعات الصحة، وهي ناتج التعاون المشترك بين

خلال السنوات الأخيرة ظهر اهتمام مشترك بين اختصاصيين في كل من علوم التغذية والأحياء الدقيقة والطب بدور الأحياء الدقيقة الموحدة في الأمعاء العظيمة للإنسان في صحته ومرصه، وعرفت قديماً الوظيفة الرئيسة للقولون بعمله كمخزن لفضلات الطعام، وأداة للتخلص منها إلى خارج الجسم. وحدوث امتصاص بعض العناصر الغذائية كالماء فيه، ونستطيع بعض الكائنات الدقيقة المستوطنة فيه إنتاج فيتامين ي



وتستطيع بعض هذه الكائنات الدقيقة الوصول إلى القولون والاستيطان فيه وزيادة عددها ويفكر العلماء باستعمال أقراص تحتوي على جراثيم مفيدة عوضاً عن مضادات حيوية للقضاء على الميكروبات المرضية التي تصل إلى الأمعاء، وتشجيع الناس على ممارسة بعض الأساليب الغذائية في إعداد طعامهم وتناوله بهدف زيادة أعداد الأحياء الدقيقة المفيدة ونشاطها داخل أمعائهم.

الاحترصاصيين في علوم الأغذية والتغذية والأطباء، ويفيد استعمالها في Functional foods الوظيفية الوقاية من الإصابة ببعض الأمراض، وتحسن الحالة الصحية لجسم الإنسان، واشتهر في هذا المجال استعمال مستحضرات صيدلانية لكائنات تنتج Streptococci وجراثيم سبحية Bi- Lactobacilli و Lactobacilli حية fidobacteria ولاكتوباسيلس دقيقة مفيدة مثل بفيدو بكتريم حمض اللبن في علاج بعض الاضطرابات الهضمية في الإنسان،





#### الأحياء الدقيقة في الجهاز الهضمي .

يكون الجهاز الهضمي في الطفل عند الولادة خالياً من الأحياء الدقيقة ثم يبدأ وجودها واستيطانها داخله بعد حصوله على لبن الأم أو الحليب الصناعي، وبعد مرور عدة سنوات من حياته تتطور بشكل كبير داخل أمعائه أعداد الأحياء الدقيقة وأنواعها الموحدة وهي تختلف في الشخص البالغ حسب عوامل مثل نوعية الأغذية التي يتناولها ومكان معيشته وهل يستعمل أدوية تثبط نموها ونشاطها كالصادات الحيوية ومركبات السلفا وميترونيدازول (هلاجيل) وغيرها، وتتغير هي بعض الأشخاص

أعداد الأحياء الدقيقة المتوطنة وطرزها داخل أمعائه نتيجة عدة عوامل وتكون شبه ثابتة في آخرين يتمتعون بواهر الصحة ويمتد بوجود ١٠ أس ١٤ (مائة ألف مليون ) كائن حي دقيق في الجهاز الهضمي للشخص البالغ، فتحوي المعدة على نحو ألف كائن حي دقيق في كل جرام من محتواها ويموت معظم هذه الأحياء الدقيقة Hili-obacter pylori فيها قبل انتقالها إلى الأمعاء نتيجة تأثير الحموضة الشديدة لمصارتها الهضمية. وتستطيع حراثيم هيلوبكتر بالوري المرضية فقط الاستيطان داخل المعدة، واكتشف العلماء في عام ١٩٨٢م وجودها أول مرة هيها

### بداية الفكرة

أشار الكثير من الدراسات العلمية إلى تأثير نوعية الأحياء الدقيقة الموجودة طبيعياً داخل القولون في الإنسان، وحدثت زيادة كبيرة في عددها بعد حصوله على مستحضرات ميكروبية مفيدة، سميت بـ *بروبيوتيك* (probiotics). واستخدم هذا التعبير قبل نحو ألفي سنة، وهو يعني إضافة غذائية تحتوي على أحياء دقيقة نشيطة، لها تأثيرات مفيدة في جسم الحيوان المائل عن طريق تحسينها حالة الاتزان الميكروبي لمصلحتها في أمعائه، وقام العالم الشهير ميتكنيكوف Metchnikoff بأول نظرة فاحصة لفهم لفظ *بروبيوتيك* (probiotics) عندما أجرى دراساته في معهد باستير في باريس، وأعلن وجود كائنات دقيقة في أمعاء الإنسان، لها تأثير مفيد في صحته، ويؤدي استهلاك الألبان المحمضة، كالزبادي، واللبن الرائب إلى تضاد تأثير الجراثيم الضارة الموجودة في الأمعاء، وتقليل خطرهما على الصحة، كما درس هذا العالم طريقة العلاج باستعمال مستحضر ميكروبي لجراثيم عسوية من نوع *لاكتوبسل* *Lactobacillus delbrueckii* و *bulgaricus* وجراثيم سبحية *Streptococcus salivarius thermophilus* المستخدم في تحضير نوع معسوف من لبن الزبادي، ونجح العالم ميتكنيكوف Metchnikoff بواسطتها في جعل محتويات الأمعاء ذات تأثير حمضي أعاق نمو الميكروبات المرضية المسببة لحدوث تفتن معوي وبشاطها، وواجه علماء آخرون صعوبات في نمو هذه الجراثيم المفيدة وتكاثرها داخل أمعاء الإنسان؛ لذا فضلوا استعمال جراثيم *لاكتوسيل* *L.acidophilus* الموجودة طبيعياً في القولون.

صفات مستحضرات الجراثيم المفيدة

يختلف نشاط الجراثيم الموجودة في الأغذية

ويعتقد بأنها تسبب حدوث قرحة المعدة، وتحتوي الأمعاء الدقيقة على ١٠ أس ٤ - ١٠ أس ٦ (١٠ آلاف بليون) وكائن حي دقيق كل جرام من محتواها، بينما يوجد في القولون ١٠ أس ١١ - ١٠ أس ١٢ كائن حي دقيق كل جرام من محتوياته، فيوجد في الأمعاء الغليظة للشخص البالغ نحو ٩٥% من جميع الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في جسمه، وهي تكون إما ذات تأثيرات مرضية وإما لها فوائد مشجعة للصحة. والقولون هو مكان حدوث عدد من الإصابات (الخمج) نتيجة نشاط الجراثيم المرضية والفيروسات والطفيليات.. ولا يمكن إغفال دور الجراثيم الصارة في حدوث أمراض، مثل: قرحة القولون ومرض كرون *Crown's disease*، والتهاب القولون، وسرطان القولون، وتكون معظم الأحياء الدقيقة الموجودة طبيعياً داخل أمعاء الأشخاص الأصحاء من الأنواع غير الضارة بصحتهم.



- الأحياء الدقيقة المفيدة المستعملة ما تأتي
- لها فائدة لصحة المستهلك.
- لا تسبب حدوث أمراض للإنسان، وليست
- مركبات ضارة لجسمه.
- تحتوي على عدد كبير من الكائنات الحية
- الدقيقة المفيدة للصحة.
- لها القدرة على الحياة والقيام بعمليات أيضية
- غذائية داخل القولون،
- تحتفظ بحيويتها خلال عمليات تخزينها
- واستعمالها.
- لا تتحلل ولا تهضم في الجزء العلوي للجهاز
- الهضمي للإنسان.
- لها قدرة على إحداث تخمر اختياري مرغوب
- فيه داخل القولون، تزيد أعداد الأحياء الدقيقة
- المفيدة الموجودة فيه وما تسببه من تغيرات توفر
- شعورًا مستعملها بأنه أفضل صحياً.



وحيويتها خلال انتقالها عبر الجهاز الهضمي للإنسان، وتطور المفهوم العلمي لمستحضرات الجراثيم المفيدة، فيعني التمييز probiotics (مستحضراً غذائياً غير قابل للهضم) يحتوي على عدد كبير من الأحياء الدقيقة المفيدة في تحسين حالته الصحية، مثل جراثيم بفيدوبكتريم Bifidobacteri ولاكتوباسلس Lactobacilli وهي قادرة على العمل كحافز نمو ونشاط نوع واحد أو أكثر من الجراثيم المفيدة داخل القولون، وأما كلمة Prebiotics فهي تعني استعمال شخص ما مستحضرات ميكروبات مفيدة ذات طبيعة خاصة للوقاية أو علاج مشكلات صحية تحدث في الجهاز الهضمي، ويشترط في مستحضرات



جذبت فكرة استخدام المستحضرات الصيدلانية للأحياء الدقيقة المفيدة التي تستطيع إنتاج حمض اللين داخل القولون اهتمام الكثير من العلماء لإجراء المزيد من الأبحاث عليها في جسم الإنسان، وهي متوافرة في الأسواق الأمريكية والأوروبية، ويفيد استخدامها في تحقيق الأهداف الآتية:

- تخفّف شدة حدوث أعراض حالة سوء امتصاص سكر اللبن في الأمعاء، في الأشخاص الذين يعانون سوء امتصاص هذا السكر في أمعائهم.
- تشجع عملية تحلل بعض مكونات الطعام في الجهاز الهضمي للإنسان، عن طريق زيادتها

أجرى العلماء تجارب علمية على استخدام مستحضرات صيدلانية تحتوي على أحياء دقيقة مفيدة، واشتملت ليس فقط على جراثيم تنتج حمض اللبن نتيجة نشاطها في القولون *Lactobacilli* و *Streptococci*, *Enterococci* و *Bifidobacteria*. وإنها احتوت على جراثيم عصوية من نوع بسلس *Bacillus* وفطريات مثل خميرة المخازر *Saccharomycetes* spp وفطر أسبيرجلس *Aspergillus* sp وكذلك جراثيم الجنس لكتوسلس *Lactobacillus* مثل لكتوسلس كازي *L.acidophilus* و *L.casei* و *L.reuteri* بالإضافة إلى جراثيم الجنس بيفيدوكتريم *Bifidobacterium* كالأنواع *B.brevi* و *B.longum* و *B.bifidum*.

تختلف نوعية الكائنات الحية الدقيقة المستوطنة داخل الجهاز الهضمي وأعدادها حسب الأغذية المتناولة، وتقوم الأنواع المفيدة بها بتحسين عمليات هضم العناصر الغذائية داخل الأمعاء وامتصاصها، وتقوم بعض الأنواع الموحودة منها في نهاية الصائم بالمعي الدقيق والقولون بإنتاج فيتامينات مثل فيتامين ك<sup>٢</sup> مينايكوينون Menaquinone وأفراد من فيتامين ب المركب، وتقوم جراثيم أخرى بعملية التمثيل الغذائي لركبات ضارة موجودة بالقولون مثل الأمونيا التي يزداد تكوينها عند حدوث بعض الأمراض، فتقلل تركيزها في الدم، وتساعد زيادة أعداد الأحياء الدقيقة المفيدة داخل الأمعاء على تقليل وجود الميكروبات الضارة فيها، مما شجع العلماء على البحث عن طرائق يمكن بواسطتها زيادة نمو هذه الكائنات الدقيقة المفيدة ونشاطها في الجهاز الهضمي، ومنها استعمال مستحضرات صيدلانية تحتوي على مركباتها، أو حتى تناول أغذية تحتوي على أعداد كبيرة منها، كاللبن الزبادي أو اللبن الرائب.



#### اليات عملها

تستخدم المستحضرات الصيدلانية للأحياء الدقيقة المفيدة في بعض دول العالم على شكل اقراص أو غيرها. وهي تفيد في تعزيز قدرة الأحياء الدقيقة المفيدة الموجودة في الأمعاء. لاضعاف نشاط الميكروبات المرضية فيها. وما زالت هذه الفرضيات العلمية موضع بحث ودراسة مستمرين. ويمكن تفسير أسلوب عمل هذه المستحضرات وتحسينها قدرة الجراثيم المفيدة داخل القولون على مواجهة الميكروبات المرضية بإحدى الطرائق الآتية

نشاط الأحياء الدقيقة المفيدة الموجودة طبيعيا

داخل القولون

- الوقاية من حدوث التهاب ميكروبي في الجهاز الهضمي سواء في معدة الإنسان أو أمعائه.
- تساعد على علاج حالة الإمساك، وحدوث النفخة في الأمعاء، وزيادة حموضة المعدة.
- يعتقد بعضهم بمائدة استعمال مستحضرات الأحياء الدقيقة المفيدة في علاج الاضطرابات المعوية؛ نتيجة نشاط الجراثيم المرضية، وحدوث الإسهال والحساسية من بعض الأعذية، والتهاب القولون.



الميكروبات المسببة للأمراض، ولها خواص تضاد نشاط الجراثيم المرضية، كما تحسن المقاومة الطبيعية للجسم ضد إصابة الجهاز الهضمي بالجرثيم المرضية عن طريق مناعتها العاصر العدائية. واحتلالها موقعها داخل القولون يمد في لوفية وعلاج الاسهال.

• اكتشف بعض العلماء، خلال نحاربهم المحبرية، أن بعض مستحضرات الاحياء الدقيقة المعيدة ذات فعالية في تقليل نشاط بعض الازيمات هي الحهاز الهضمي للأساس.

#### تأثيراتها الوقائية للأعضاء

اكتشف العلماء فائدة زيادة أعداد الاحياء الدقيقة المفيدة داخل القولون في تحسين مناعته الطبيعية ضد نشاط الكائنات الحية الدقيقة الصارة التي تهاجمه، وأشار أحد الابحاث العلمية إلى ارتفاع كمية الاجسام المضادة من نوع المضادة لفيروس شلل الاطفال في برازهم، بعد تناولهم حليبنا صناعيا يحتوي على جرثيم مفيدة من نوع بفيدوبكتريم، وساعد ذلك على زيادة مقاومة الغشاء الخلوي للأعضاء ضد هذا الفيروس، وأظهرت دراسة علمية أخرى فائدة تناول مجموعة من الأشخاص حليبنا قليل الدهن، يحتوي على جرثيم بفيدوبكتريم فترة ستة أسابيع في تحسين الجهاز المناعي لأجسامهم كانت على شكل زيادة قدرة كريات الدم البيضاء على ابتلاع الأجسام الغريبة بالمقارنة مع حصولهم على حليب حال من أي اصافات، كما اكتشف بعضهم فائدة تناول مستحضرات الاحياء الدقيقة المفيدة في تحسين قدرة لحهاز المناعي في اجسام الاطفال.

ويفيد حصول الأطفال على مستحضرات صيدلانية للجرثيم المفيدة في وقايتهم من الاسهال وعلاجه، واستعمل فيها بكتريا بفيدوبكتريم، أضيفت إلى طعامهم، وأشارت دراسة

- تنج حماسا عصويه شديدة التأثير او تكون مركبات ايضية وعيرها تعيق نمو الانواع المرضية من الجرثيم ونشاطها
- تحتوي على احياء دقيقة تصاد نشاط الجرثيم المرضية، وتزيد معدل التخلص من السموم إلى خارج الجسم، أو تقوم باحتلال اماكن الجرثيم الصارة في القولون.
- تشجع المناعة الطبيعية للحهاز الهضمي للإنسان ضد الامراض، عن طريق زيادة النشاط البلعمي للجرثيم المفيدة، أو تزيد فعالية الجهاز المناعي للأعضاء ضد نشاط



خلايا الجسم، أو قدرتها على تحويل الكوليسترول إلى مركبات أجنبية أخرى، فقد أظهرت بعض الدراسات العلمية فائدة إعطاء هذه المستحضرات للمرضى في خفض تركيز الكوليسترول المرتفع في الدم ومن ثم فهي تقلل معدل الإصابة بأمراض القلب والدورة الدموية.

#### تضاد حدوث السرطان

أشارت بعض الدراسات العلمية إلى فائدة استخدام مستحضرات الأحياء الدقيقة المفيدة في تثبيط تكوين الخلايا الخبيثة ونموها في هئران التجارب، وإعاقة حدوث عملية التسرطن، أو تؤدي إلى تحول المواد المسرطنة في القولون إلى مركبات أخرى غير مسرطنة، كما أنها ذات خواص مضادة لحدوث سرطان القولون، عن طريق منعها تحويل الأنزيمات الجرثومية إلى

عملية حديثة إلى فائدتها في تقليل حدوث الإسهال بنسبة ٧-٣١٪ في الأطفال بالمستشفى، بالمقارنة بأخريين لم يستعملوها، كما أفادت في إنقاص أعداد الفيروسات المسببة للاضطرابات في الجهاز الهضمي للأطفال من ٣٩٪ إلى ١٠٪، وأظهرت دراسة علمية أخرى فائدة تناول الأطفال مستحضرات غذائية، تحتوي على أحياء دقيقة مفيدة من نوع بفيدو بكتريم في حدوث زيادة سريعة في أوزانهم، وسرعة شفائهم من الإسهال الناشئ عن إصابة فيروسية، ويتوافر في الأسواق الأمريكية والأوروبية واليابان أغذية الأطفال، وحليب صناعي يحتوي على جراثيم بفيدو بكتريم وينشط نموها عند إضافة الماء إليها فتؤدي إلى خفض رقم الحموضة PH في هذه الأغذية.

#### في علاج سوء هضم سكر اللين

تحسن الجراثيم المفيدة حالة عدم تحمل سكر اللين أو ما يسمى الحساسية من سكر اللين التي يعاني منها عدد كبير من سكان العالم، وهي تنصف بقصور في قدرة الجهاز الهضمي للمريض على هضم سكر اللين وتحلله داخل أمعائه، ويساعد استخدام مستحضرات الجراثيم المفيدة على تحسين هضم سكر اللين وتحلله داخل الجهاز الهضمي إلى سكر الجلوكوز وسكر الجلاكتوز، واستفادة الجسم منه؛ لاحتوائها على أنزيم محلل سكر اللين (لاكتيز) من هذه الجراثيم أو لأنها تنبه تكوين هذا الأنزيم في الفشاء المخاطي بجدار أمعاء المريض..

#### تأثيراتها في كوليسترول الدم

اكتشف العلماء فائدة استخدام مستحضرات الأحياء الدقيقة المفيدة في خفض تركيز الكوليسترول المرتفع بالدم وحده، أو مع تركيز الدهون الثلاثية المرتفع؛ نتيجة فعل نواتجها الثانوية، التي تؤثر في عملية تمثيل الدهون في





بعض المركبات إلى نوع مسرطن للخلايا - Pre carcinogens لكن ما زال دورها غير معروف بدقة في حدوث ذلك.

#### مستحضراتها التجارية

تباع في أسواق بعض دول العالم، كالولايات المتحدة، وأوروبا، واليابان، مستحضرات الجراثيم المفيدة وهي تحتوي على عديدات سكر -Oligosaccharides فيها سكر الفواكه (الفركتوز) (F.O.S) Fructooligosaccharides، وهي الأكثر مبيعاً منها، لسهولة تخمر هذا النوع من الكربوهيدرات بفعل الأحياء الدقيقة الموجودة طبيعياً بالقولون مثل جراثيم بيفيدوبكتريا Bifidobacteria، التي تحتوي على أنزيم بيتا -fructofuranosidase، كما يمكن استخدام مركبات عديدات سكر أخرى تحتوي على سكر الجللاكتوز في تحضيرها، وتكون الجرعات المستعملة من هذه المستحضرات الدوائية ذات تأثيرات مشجعة على نمو جراثيم بيفيدوبكتريم ونشاطها ومن ثم، فهي تحسن صحة الجسم وتستهمل في الدراسات السريرية على الإنسان يومياً ٤ - ٤٠

جراماً من هذه المستحضرات المحتوية على الجراثيم المفيدة،

#### في طعام الأطفال

يعتقد بفايدة زيادة أعداد جراثيم بيفيدوبكتريم Bifidobacteria في مستحضرات أغذية الأطفال، ويفيد فيها استعمال المركب لاكتولوز Lactulose في تصنيع بعضها لتشجيع نمو الجراثيم المصوية اللببية (المكونة لحمض اللبن) من نوع لاكتوباسيلس Lactobacilli في أمعائهم، ويفكر العلماء مستقبلاً في القيام ببحوث علمية، تهدف إلى التحسين الوظيفي لهذه المستحضرات، وما تحتويه من جراثيم مفيدة لجسم الإنسان، وتطويع إنتاج مستحضرات فعالة جداً منها، يمكن استعمال كميات صغيرة منها في

بعض الأمراض الإنتانية، التي تسببها الجراثيم المرضية، وخاصة في الأطفال؛ وهي عقاقير ضارة بأنواع الأحياء الدقيقة وأعدادها سواء المفيد منها أو الضار، والموجودة في القولون، وخاصة عند استخدام مضادات حيوية ذات مدى واسع من التأثير ضد الجراثيم، ويعاني ٢٠-٤٠٪ من الأطفال من حدوث الإسهال عند استخدامهم هذا النوع من الأدوية، ويفيد فيها حصول الأطفال على مستحضرات تحتوي على الأحياء الدقيقة المفيدة لتخفيف شدة ضرر

الوقاية من بعض الأمراض، وعلاج بعضها الآخر، ويمكن تكسير مستحضرات عديدة السكر oligosaccharides الجديدة باستعمال أنزيمات مفصولة من جراثيم بفيدوبكتريم Bifidobacteria المفيدة لإنتاج سكريات جديدة عالية التخصص، لها نشاط حيوي متنوع ضد عوامل ممرضة بالقولون، مثل: combined prebiotic، ولها خواص تضاد عوامل مرضية قد توجد في القولون، وترتبط بصحة الإنسان.

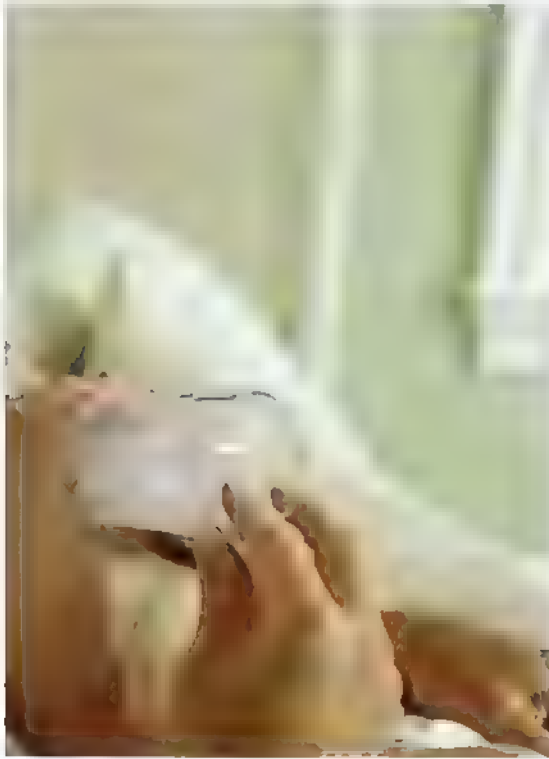
#### الزبادي في علاج الاضطرابات الهضمية

يعتقد بفائدة استعمال الجراثيم الموجودة في الألبان المتخمرة، كاللبن الربادي، واللبن الرائب التي تخمر سكر اللبن وتكون حمض اللبن الذي يجعل البيئة حمضية التأثير تعيق نمو الأحياء الدقيقة الضارة في القولون، كما اكتشف بعض الأطباء فائدة استعمال لبن الأسيدوفيلس المحضر بواسطة تلقيح الحليب المهيستتر بجراثيم لاكتوبلس أسيدوفيلس L.acidophilus، ثم تحضينه في درجة حرارة ٣٥ - ٣٧ م، لتكوين خثرة معتدلة الحموضة فيه، وتستطيع هذه الجراثيم الاستيطان داخل القولون في الكبار والصغار.

وهناك اعتقاد صحيح شائع بين عامة الناس، عن أهمية تجنب تناول اللبن الزبادي عند الشكوى من الإمساك؛ لأن الخثرة المتكونة بفعل نشاط الجراثيم الموجودة في البادئ تزيد سوء هذه الحالة المرضية؛ لذا يفيد استعمال اللبن الربادي في تخفيف حدة الإسهال خاصة، إذا كان ناشئاً عن تلوث أو تسمم جرثومي للأغذية، وهو يحتوي على جراثيم تنتج حمض اللبن الذي يؤدي إلى انخفاض رقم الحموضة PH داخل الأمعاء، ويفيد ذلك في إنقاص نشاط الجراثيم المرضية التي تهاجمها.

#### تأثيرات المضادات الحيوية فيها

تنتشر استخدام المضادات الحيوية في علاج



في اللبن الزبادي. واللبن الرائب، ولم يظهر لها تأثيرات سيئة في صحته. ولسوء الحظ لم يتمكن العلماء، حتى الآن، من تقويم فعالية المستحضرات النصيدلانية للجراثيم المفيدة بدقة في علاج عدد من الأمراض، وخاصة في الجهاز الهضمي؛ فهي تحتاج إلى مزيد من الدراسة والبحث، لكن يفيد الاكثار من تناول الألبان المخمرة، أو استعمال المستحضرات الغذائية الأخرى لهذه الكائنات الدقيقة المفيدة في الطعام؛ لتحقيق الفوائد الصعبة المرجوة منها لجسم الإنسان.

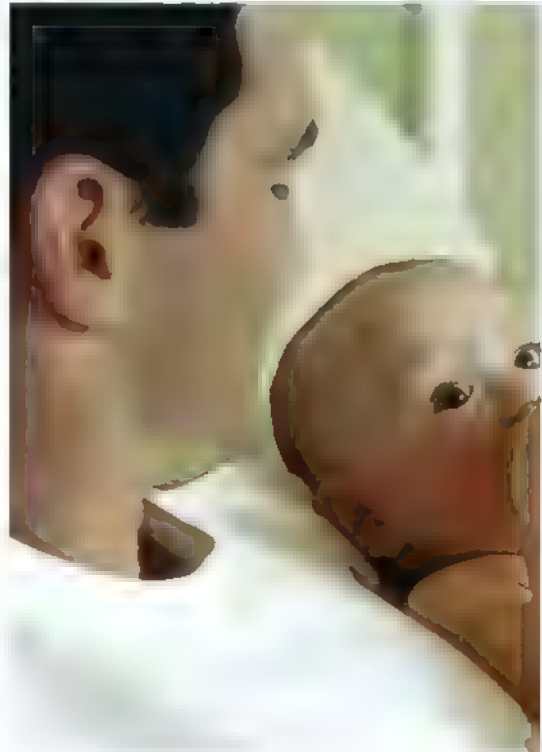
استعملناهم المضادات الحيوية في العلاج. وأظهرت إحدى الدراسات العلمية على أطفال، استعملوا مضادات حيوية فائدة تناولهم مستحضراً صيدلانياً يحتوي على جراثيم لانتوبيسيس في تقليل شكاوهم من الإسهال.

سلامة استعمالاتها

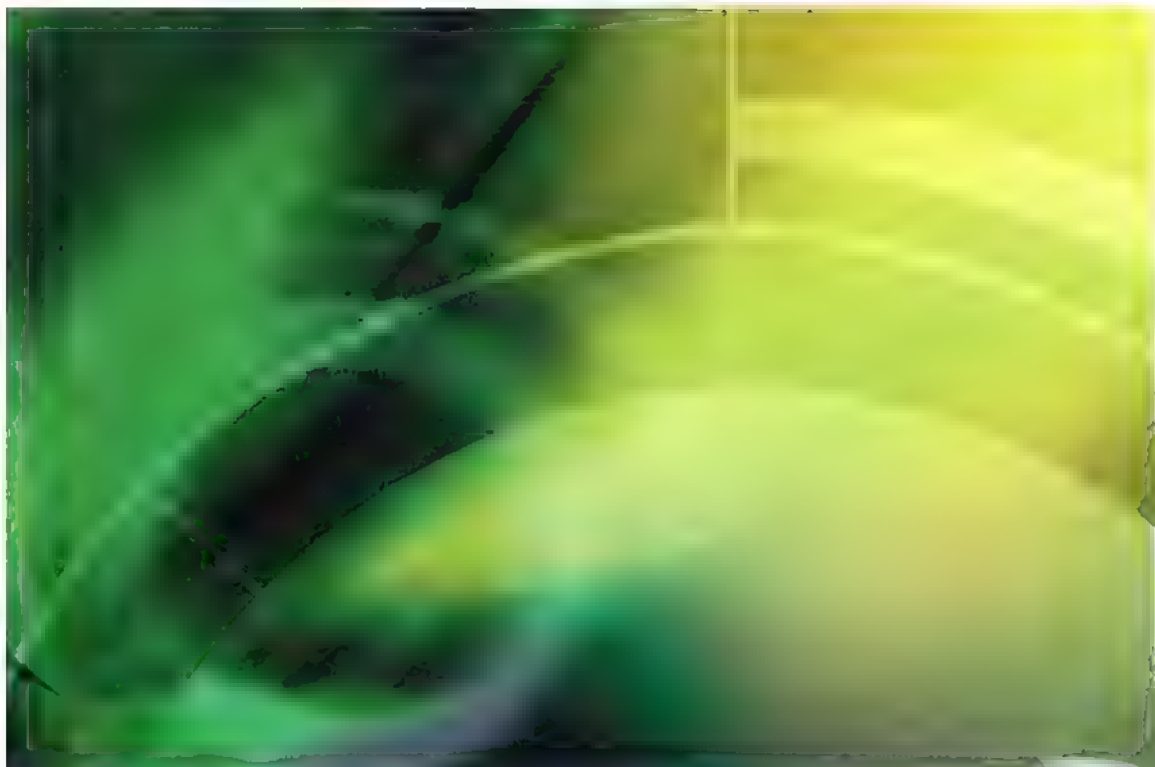
لمست هناك خلوة في تناول مستحضرات الجراثيم المفيدة على صحة الإنسان، فمنذ زمن بعيد استعملت مثل هذه الأحياء الدقيقة الموجودة

## المراجع

- 1- Arunachandran K, et al (2000) Enhancement of natural immune function by dietary consumption bifidobacterium lactis (HN019) Eur J Clin Nutr 54 :263
- 2- Hasler C M (1996)
- 3- functional foods: the western perspective Nutr rev 54 (11) S 6- S10
- 3- Hansen L A, et al (1999)
- 4- Probiotics, other nutrition factors and intestinal microflora: Nestle Nutrition factors and intestinal microflora, Nestle nutrition workshop series Vol 42 Lippincott-Raven London, eng and
- 4- Masor P (2004)
- 5- Probiotics and prebiotics J Pharmacology J :266- 318
- 5 Majumdar H, and Isalaari E (1997) Probiotics: a novel approach in the management of food allergy J Allergy Clin Immunol 99: 179
- 6 Saavedra J M, et al (1999)
- 7- Gastrointestinal function in infants consuming a weaning food supplemented with oligofructose J Paediatr G Nutr 29: 95
- 8- الأكل الصحية الوطنية (٢٠٠١م). شرة التغذية الصحية
- 9- الجزء الثاني. العدد الرابع، يونيو (حزيران)







جدارية مستعقة على جائزة نوبل في الكيمياء في عام ١٩٩٢م: إذ حصل عليها بشكل منفرد، وهو مؤشر كبير إلى أهمية إنجازه العلمي فنادراً ما أصبحت هذه الجائزة العلمية المرموقة تُمنح في الأفرع العلمية لمانر واحد فقط، من المؤشرات كذلك أنه قبل سنة اعتبرت الجمعية الكيميائية الملكية البريطانية اكتشاف زويل واحداً من أهم الاكتشافات العلمية في الكيمياء في نصف القرن الماضي؛ فقد وصفت أبحاثه حول كيمياء

يُعَدُّ الدكتور أحمد زويل واحداً من أكثر رواد الكيمياء المعاصرين وأعلامهم، الذين أسهمت إنجازاتهم العلمية الفذة في إحداث تقدم جوهري، ونقلة نوعية غير مسبقة لعلم الكيمياء، شهد بذلك الكثير من المراكز والجامعات والهيئات العلمية الغربية. لقد مُنح الدكتور زويل جائزة الملك فيصل العالمية في الفيزياء في عام ١٩٨٩م بعد سنوات قليلة من دراساته التاريخية، ثم توج التكريم والتقدير العلمي الكبير بحصوله عن

لتوفير الأحابة عن هذه الاسئلة والاحاحي العلمية تم تطوير تقنية الليزر الحديثة السائلة الذكر. التي تمكن بصورة أو بأخرى من تجميد الرمن ولدرات أيضا؛ مما يلقي الضوء الكاشف الذي يساعد على فهم كيميائية التفاعلات. الشيء الذي سوف يثمر . سوفيق الله . إمكانية التنبؤ بطريقة تفاعلات كيميائية جديدة، أو تحسين سلوك تفاعل معين وتعديله، أو حتى في أقل الأحوال فهم لماذا تحدث تفاعلات معينة.

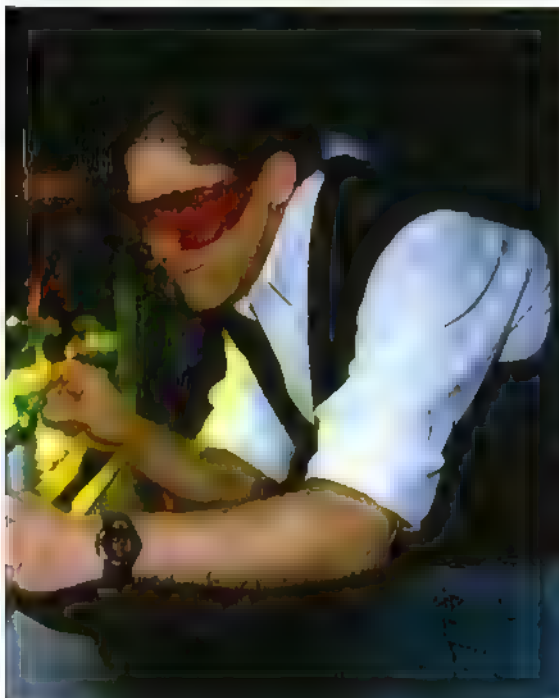
الميمتوثانية Femtosecond Chemistry بأنها ثورة هي دينا العلم. منذ زمن طويل تطلع الكيميائيون وبشفغ بالغ لمعرفة تفاصيل طبيعة التفاعل الكيميائي وحقيقة الأحداث الزمنية التي تصبح تحول المواد المتفاعلة في رحلتها لتكوين المواتج يُضاف إلى ما سبق الرغبة الملحة للعلماء في محاولة فهم الحركة الفعلية للذرات والحريئات حال التفاعل الكيميائي



بينما لا تتم تفاعلات أخرى في الظروف الاعتيادية. أما التطبيقات العملية والتجريبية لمعين المعرفة المتدفق هذا، فأفسح لخيالك المجال ابتداءً من فهم آلية عمل الحضارات الكيميائية إلى فهم طبيعة عمل العمليات والأنشطة الحيوية إلى تأطير الطرق المثلى لتصنيع أدوية المستقبل، وإذا استمرنا لغة أهل الرياضة والكرة فإن مثال هذه التقنية الثورية أشبه ما تكون بمناخعة تفاعل كيميائي سريع عن طريق تصويره وإعادة عرضه بالحركة البطيئة Slow Motion لنعرف بالضبط كيف سَجَّل الهدف العلمي في الشبكات الكيميائية المتنيمة والجموحة، التي كانت إلى قبل عقد من الزمان لا تقبل الاهتمام. وإذا هي فحاة تكشف المستور، وتحرر الحقيقة العلمية شبه الكاملة فإذا نحن أصبحنا نشاهد ولادة الجزيئات الكيميائية ووفاتها

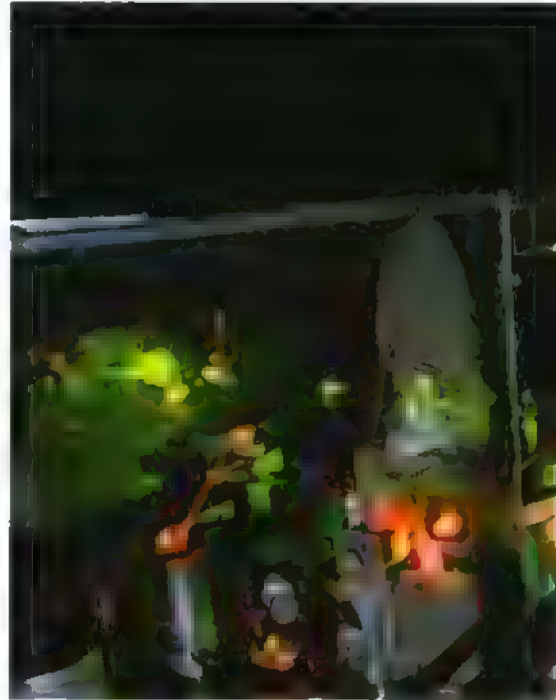
#### الذرات تحت الاضواء

قبل ما يزيد على الألفين من الأعوام، اقترح الفيلسوف اليوناني «ديموقريطس» مفهوم الذرات كوحدة البناء الأساسية للمادة، وكما هو معروف، فإن هذا التصور كان مبنياً بشكل كلي على التفكير



الدراسات النظرية؛ ولهذا ظل تصورنا وإدراكنا للذرات والجزيئات والتفاعلات الكيميائية في غالبه تصوراً تخيلياً Imaginary وتأملياً. حدث ذلك في دراسة «فانت هوف» (أول حاصل على جائزة نوبل في الكيمياء) عن التواحد الفراغي رباعي الوحود لذرة الكربون، وكذلك لتركيبة «ميلر بور» للذرة وطبيعة الرابطة الكيميائية التي درسها «لييوس باولنج» ونظرية المدارات الحريثيه لكل من «هوند» و«موثيكن». وعلى مبدأ المثل القائل: إن الصورة أقوى من ألف كلمة، فإن بهجة الكيميائيين والفيزيائيين كانت عازمة عندما مكنتا التقنيات العلمية المطورة في العقدين الماضيين من فهم أدق، وتصور أفضل للذرات وحركتها؛ وذلك باستخدام تقنية المجهر النفقي المساح Scanning Tunneling Microscope الذي مكّننا للمرة الأولى من رؤية الذرات والجزيئات، هذا الإنجاز العلمي الصخم والهائل الذي نال عليه مكتشفه أول جائزة للملك فيصل في العلوم التي استحدثت في عام ١٤٠٤هـ، ثم بعد ذلك بسنتين فقط حصل مكتشفو هذه التقنية على جائزة نوبل في الفيزياء. في الوقت الحاضر لا يمكننا فقط مشاهدة الذرات والجزيئات، وتحديد طوبوغرافية السطح الخارجي لها، ولكننا، كذلك، يمكننا، حالياً، من خلال تقنية مجهر القوة الذرية Atomic Force Microscopy، تحريك رص الذرات وإعادة ترتيبها والماورة بها، لتكوين الشكل المطلوب؛ إذ أمكن تحريكها لتعطي شكل كلمات، مثل IBM أو Nano، أو حتى كلمة ذرة باللغة الصينية. التحدي الحقيقي بعد هذا الإنجاز الشبيه بالخيال العلمي هو أن ننتقل من مرحلة التقاط الصور الثابتة للذرات والجزيئات بالتقنيات السابقة إلى محاولة إنتاج فلم متحرك لحقيقة حركة الذرات وإخراجه بل وحتى الحصول على لقطات وثائقية حية على الهواء لعملية تكسر أو تكوين الروابط الكيميائية. هذه المهمة السينمائية المستعيلة احتاجت إلى الكثير من الخدع التصويرية التي نفذها ببراعة مشهودة المخرج الصاعد أحمد رويل

المنطقي الفلسفي غير المدعوم بالتجربة العلمية الفعلية. لقد استمر الأمر كذلك، حتى أدخل المسلمون تعديلاً مهماً مدعوماً بالتجربة العلمية على يد الكيميائي الغربي «علي بن محمد بن أيدير الحلكي» (ت بعد ٧٤٢هـ)، الذي - وباعتراف بعض المؤرخين العلميين العربيين - كان أول من بلور نظرية النسب الثابتة وقانونها الذي بنى عليه وحسنه بشكل كبير العالم الإنجليزي «دالتون»، الذي طور النظرية الذرية Atomic Theory الشهيرة. لكن في الجملة لا نبالغ إذا قلنا، إنه - ولفترة طويلة من الزمن - قد تمت لعدة قرون خلت - كانت الأفكار العلمية حول الذرات قائمة بشكل كبير على





كان لتطوير تقنية المجهر النفقي الماسح أثر كبير في علمي الفيزياء والكيمياء، إذ كانت التقنية خطوة حاسمة في نقل معرفتنا بالذرات، من حيز لحيز والتجريس إلى عالم لمساحة واليمين. ومع هذا ببسي الأ نعمل عن الحقيقة الثابتة التي تقول «إن علم الكيمياء مرتبط أكثر بحركة الذرات والجزيئات التي ينتج منها في نهاية المطاف التفاعل الكيميائي المنشود. هنا يظهر لنا الإنجاز الفريد الذي حققته تقنية كيمياء الفيمتو Femtochemistry التي أرمي دعائهما العالم المصري الأصل أحمد زويل الذي طوّر طريقة مبتكرة مكّنت الكيميائيين من الملاحظة والرصد المباشر للأحداث و لوقائع الكيميائية هي مستواها الذي هي صورة المتابعة الزمنية الفعلية لتكسر الروابط الكيميائية وتكوّنها (بل حتى تدبذب الروابط واهتزازها).







الإبداعية. إذ تمنعنا كيمياء الفيمتوثانية درجة الفصل لرمية لكمية لتجميد الذرات عن الحركة ومن ثم نستطيع تتبع تطور المواد المتفاعلة وانتقالها وتعيرها الكيميائي؛ لتعطي المواد الناتجة بعد مرورها بالحالة الانتقالية Transition State الشهيرة في الكيمياء الحركية. لقد كان من شدة قصر عمر هذه المراحل الانتقالية أنها عُدَّت فترة طويلة من الزمن فكرة افتراضية بحثة Hypothetical كانت قلة من الكيميائيين تعتقد بإمكانية رصدها وملاحظتها. بل وبعضهم شكك في وجودها أصلاً حتى جاءت تقنية حمد زويل. وأصبحت، كما يقال: «قطعت جبهة قول كل خطيب».

أسرع كاميرا في العالم  
عندما فاز أحمد زويل بجائزة نوبل في

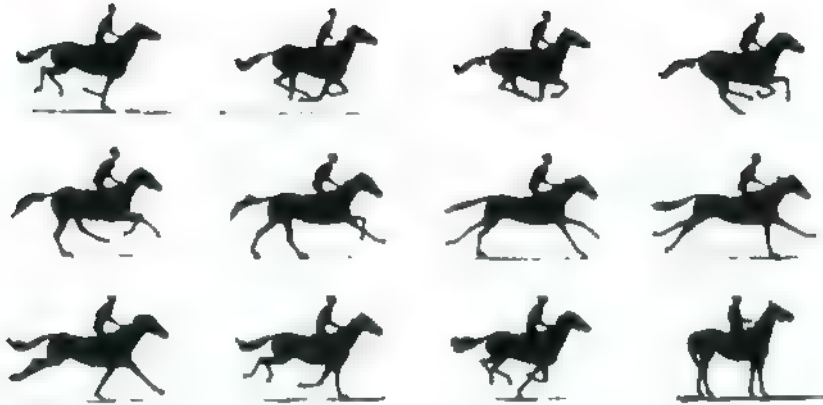
التي تحدث بسرعة زمنية رهيبة هانقة السرعة Ultrafast، تشمل عمليات انزياح ديناميكية للإلكترونات والذرات في لمح البصر. إذ علمنا أن سرعة حركة الذرات تبلغ نحو الكيلو متر في الثانية الواحدة، ولكي يتم تصوير هذه العملية الفائقة الديناميكية فإنها تحتاج إلى سرعة تصوير في حدود مئة فيمتوثانية، وهو زمن غاية في القصر. وبهذا فإن تقنية الفيمتوثانية لا تجمد الذرات عن حركتها فحسب، ولكنها من منظور آخر هي في الواقع تجمد الزمن إذ إن الفيمتوثانية الواحدة تساوي ١٠ ، ١٥ جزءاً من الثانية. ولتقريب الصورة إلى هذا المتناهي في الصغر يمكن القول: إننا إذا حولنا الفيمتوثانية إلى ثانية فهذا يعادل تحويلنا الثانية الواحدة إلى ٣٢ مليون سنة. ويمثل هذه الومضات الزمنية القصيرة والخافتة تظهر فوائد هذه التقنية

التصوير السينمائي. في المقابل، وبتوظيف تقنية الفيمتوثاني، فإن الفلم الملتقط يمكن أن يبين علمياً وبحثياً - على سبيل المثال - كيف ينشق جزيء الهيدروجين 12 لمعطي أيونات الهيدريد بعد تبادل للإلكترونات مع حلقة جزيء البنزين.

لقد حصل تقدم علمي وتقني كبير منذ اكتشاف الليزر من نحو نصف قرن، ومنذ أن حصل الإنجليزي «بورتر»، والألماني «أيجن» على جائزة نوبل في الكيمياء، لدراستهما حول التفاعلات الكيميائية ذات السرعة الفائقة باستخدام التحليل الضوئي، عن طريق استخدام نبضات سريعة من الطاقة المولدة بواسطة مصابيح خاصة، مكنتهما من تحسس سرعات تفاعل بحدود جزء من المليون ثانية Microsec - time scale. لكن تقنية الليزر فتحت مجالات واسعة جداً، سهلت قياس تفاعلات كيميائية في حدود النانو ثانية (١٠<sup>-٩</sup> s)، والبيكو ثانية (١٠<sup>-١٢</sup> s)، إلى أن بلغنا القمة بكاميرا الفيمتوثانية الغاية في الإحكام والإتقان، هذه الكاميرا الليزرية في الواقع كاميرا فريدة من نوعها من ناحية التعقيد، ودقة التكوين، فهي عبارة عن مصفوفة معقدة من أجهزة الليزر والمرآيا والعدسات والمنشورات المشتتة للضوء، بالإضافة إلى أجهزة التقدير الصوتي، وحزم الأشعة الجبريتية، وبمختصر العبارة تعمل هذه الكاميرا الأسطورية كالآتي.

يتم تسليط نبضة أشعة الليزر، عمرها الزمني عدة فيمتوثوان، تدعى نبضة البداية Start Pulse، وهي تسبب حركة الجزيئات؛ لذا تسمى أحياناً النبضة الصاخبة. بعد زمن قصير جداً، يتم تسليط نبضة ثانية تسمى نبضة الرصد Observation Pulse، تقوم بعملية التقاط الصورة الرمزية للجزيئات المتفاعلة. إذا تم إبطاء النبضات الراصدة وتأخيرها بشكل متعاقب، يمكن الحصول على فلم متحرك لمراحل عملية التفاعل الكيميائي. وبهذا يمكن دراسة خواص

الكيمياء لعام ١٩٩٩م، وصفت لجنة الحائزة مسوغات منح أحمد زويل بأنه طور تقنية غاية في الأهمية العلمية، وشبهتها بأنها أسرع كاميرا في العالم. تقنية الفيمتوثانية تقوم على استخدام كاميرا فائقة السرعة لتصوير الجزيئات حال قيامها فعلياً بأداء تفاعل كيميائي. وبعبارة أخرى فإن هدف هذه التقنية التقاط صور فوتوغرافية (مجازاً لا حقيقة) للجزيئات الكيميائية، وهي في مرحلة الحالة الانتقالية. وبحكم أن هذه الحالة الانتقالية قصيرة العمر جداً؛ لهذا ينبغي أن تكون سرعة فتح عطاء عدسة الكاميرا Shutter أو مصراعها بحركة غاية في السرعة، وقصر الزمن تصل إلى حدود الفيمتوثانية للحصول على صورة جيدة للجزيئات المتناهية في الصغر، والفائقة في السرعة والحركة. لا يخفى أن هناك جوانب تشابه وتناظر متعددة بين كيمياء الفيمتو والتصوير الفوتوغرافي، من حيث اشتغالها على كاميرات ذات مصراع سريع الحركة في وجود ومضات ضوئية Flash باهرة وقصيرة تنتج باستخدام ومضات أشعة الليزر شديدة القصر واللمعان، لإنارة المادة، ولغرض قيد الدراسة أو التصوير. وبفض النظر عن نوع الكاميرا المستخدمة سواء أكانت تقليدية أم ليزرية، سوف نتمكن من دراسة أشياء متحركة بسرعة كبيرة، قد يكون جواذاً يمدو، أو طلقة رصاصية أو هدفاً كروياً أو تتبع خطوات حصول تفاعل الهلجنة للرابطة المضاعفة لمركبات الألكينات العضوية، الجميل في الأمر حقاً أنه لو أمكن التقاط عدد كبير من اللقطات الثابتة والمنفصلة Stop - motion Photographs، ثم عرضها بشكل متسلسل ومتلاحق بشكل سريع، لأمكن الحصول على فلم متحرك Movie، قد يمرض عند استخدام التقنية التصويرية التقليدية حوذاً يعدو كما في اللقطة الشهيرة التي التقطها في عام ١٨٧٨م المصور Muybridge ليبدأ بها عالم



الحالة الانتقالية وتحديدها. لهذا، غالباً ما يمكننا تتبع مراحل ولادة الجزيئات ونشونها، كما شرح ذلك الدكتور زويل في مقال نشره في مجلة العلوم الأمريكية بعنوان «ولادة الجزيئات» *The Birth of Molecules*، وكما أن الكائنات والنجوم والمجرات تولد، ثم تموت، فقد أمكن بالتقنية نفسها رصد وفاة الجزيئات وموتها وتسجيلها وتفككها واضمحلالها؛ وذلك عندما تتحطم، وتتكرر روابطها الكيميائية.

ملاحظة أخيرة يجدر الإشارة إليها؛ فعلى عكس تقنية المجهر النفقي الماسح، وطريقة مجهر القوة الذرية، التي تعطي صوراً شبه حقيقية (مولدة بالحاسبات الآلية) للذرات والجزيئات؛ ففي الحقيقة إن تقنية الفيمتوثانية لا تعطي صوراً فعلية للجزيئات في الحالة الانتقالية، بدلاً من ذلك، يتم رصد الجزيئات خلال الحالة الانتقالية بصورة غير مباشرة عن طريق رصد بعض الخواص المميزة وتحسسها، مثل الخواص البصرية، أو تسجيل طيف الكتلة (*Mass Spectra Ms*) للجزيئات.



## من التجارب الأولية إلى أفاق المستقبل

من أوائل التجارب والدراسات الأولية التي طبقها الدكتور زويل في الثمانينيات من القرن الماضي، كان استخدامه تقنية الفيمتوثانية لدراسة طبيعة التفكك الكيميائي لجزيء ICN بواسطة الضوء، أما ما يُعرف بتفاعل التكسر الضوئي:

$$(ICN)(g) \xrightarrow{h\nu} I(g) + CN(g)$$

حيث يؤدي امتصاص الضوء إلى إثارة الجزيء الذي يمر بالحالة الانتقالية النشطة، ثم يتفكك، وقد تمكن فريق أحمد زويل البحثي من رصد هذه الحالة الانتقالية التي يتم خلالها بدء عملية تحطم الرابطة بين الكربون واليود IC في زمن قصير جداً يبلغ ٢٠٠ فيمتوثانية. إذا عُدَّ تكسير الروابط الكيميائية، وتفكك المركب بمنزلة وفاة للجزيء الكيميائي، فبالمنظور المقابل يمكن أن نرصد، ونسجل، عن طريق تقنية الفيمتوثانية، ولادة الحبيبات عندما تتكون الروابط الكيميائية بين ذراتها، من أوائل المركبات الكيميائية التي سجل الدكتور زويل اللحظة التاريخية لولادتها نتيجة التفاعل الكيميائي بين الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون لتكوين أول أكسيد الكربون ومجموعة الهيدروكسيد الذي يمر عبر تكوين حالة انتقالية طويلة العمر نسبياً (fs ١٠٠٠) لمركب HOxo.

في دراسات تالية تم استكشاف حالة تفاعل أكثر تعقيداً، تحتوي على عملية كسر روابط متبوعة بشكل مباشر بتكوين روابط أخرى. وكمثال لذلك مكنت هذه التقنية المتقدمة من الإجابة عن السؤال المحير للكيميائيين بأنه إذا وجدت رابطتان تساهميتان في مركب كيميائي واحد، هل تتم عملية تكسير الرابطتين بشكل متزامن أم بشكل متتابع واحدة بعد الأخرى؟. لقد أطلق الدكتور زويل ومجموعته البحثية بالإجابة عن هذه الأهمية الكيميائية، بدراسة تفكك ذرات اليود من المركب  $C_2I_2F_4$  لتعطي المركب  $CF_2=CF_2$  إذ وجد أن الرابطتين التساهميتين بين

الكربون واليود تنكسر واحدة تلو الأخرى. الشائق في الأمر أيضاً أنه أمكن تتبع تحول المركبات الكيميائية من الطور الفراغي cis إلى الطور trans، كما في مركب Stilbene، الذي يحتوي على حلقتي بنزين توجدان فراغياً في الوضع cis، ثم تنتقلان إلى الوضع trans حول الرابطة المصاعفة بمجرد تعرضهما للضوء.

فصول العرض السينمائي الشائقة التي بدأتها تقنية كيمياء الفيمتوثانية لا تقتصر على دراسة الأنظمة الكيميائية البسيطة والصغيرة المكونة من بضع ذرات، تتجمع أو تتفارق؛ فالفصول والعروض الفنية المصورة بالكاميرا السحرية الفريدة آخذة في الاتساع والتنوع. في الوقت الحالي تستخدم تقنية الفيمتوثانية بشكل متزايد في الكثير من المختبرات العلمية في جميع أنحاء المعمورة. إن أعداداً متزايدة من العلماء والباحثين أخذت تسلط، وتبسط عدسات هذه الكاميرا الأسطورية على جميع أشكال المركبات الكيميائية المتنوعة، في جميع حالات المادة الصلبة والسائلة والفارية. لقد تنوعت، وتشعبت تطبيقات هذه التقنية لتشمل الميادين والنواحي البيولوجية والطبية والصناعية، من دواعي هرحنا وهجرنا أن من الأسماء العالمية الالامعة جداً في هذا المجال الكيميائي المسلم والعربي مصطفى السيد الذي له أبحاث مقدرة عالمياً في مجال تفسير الميكانيكية والكيمياء التي تقوم من خلالها بمص الأنظمة الحيوية، مثل الكلوروفيل، بتحويل الطاقة الضوئية وتحزينها؛ مما يمكن من تطوير طرائق تخليق صوثنائية Photosynthesis اصطناعية، بالإضافة إلى ذلك فإن لمصطفى السيد (أول عربي مسلم يحصل على جائزة الملك فيصل في العلوم) أبحاثاً متقدمة في دراسة آلية عمل حاسية الإبصار، ودور الأصباغ والجزيئات العضوية فيها، ولقد تمت هذه الدراسات وما قبلها باستخدام تقنية

العشرينيات من القرن الماضي أحدثت دويًا وصغيًا عاليين لفتا أنظار الناس وأسماعهم إلى الفن السابع، الذي سوف يؤثر في حياة الناس، كما لم، ولن تعمل أي وسيلة فنية أخرى، بصورة مشابهة،

إن الدراسات العلمية عن الذرات والجزيئات التي تمت عن طريق تقنيات المجهر النفقي الماسح، وتقنية كيمياء الفيمتو، هي أشبه ما تكون بالأفلام السينمائية الصامتة الرتيبة، المشجع، حقًا. أن الحبكة الدرامية البحثية أخذت في التحسن بصور وأشكال غير متوقعة على الإطلاق. فقد أعلن قبل سنوات قليلة مضت أن فريقًا من الباحثين في جامعة كامبريدج تمكنوا من تطوير (أذن إلكترونية) حساسة جدًا، تعدّ شكلًا مطورًا جدًا لكشف الموجات الاهتزازية ذات البلورة الكوارتزية، العجيب، حقًا. أنهم تمكنوا من سماع أصوات خافتة وغاية في الضعف، تصل إلى درجة سماع أصوات تحطم الروابط الكيميائية وتكسرها في الجزيئات والمركبات الكيميائية. ليس هذا فحسب، بل إنهم كذلك تمكنوا من التمييز بين الروابط المتحطمة أهي روابط هيدروجينية أم هي الروابط التساهمية الأكثر قوة، والأكثر جلبة وصغيًا عند التكسر؟ إن شدة الصوت وارتفاعه لا يعطيان معلومات عن قوة الرابطة فحسب، بل الأبعد من ذلك يعطيان معلومات عن عدد الروابط المتكسرة: مما يفتح المجال واسعًا لقائمة طويلة من الأبحاث الأساسية الوصفية، والتطبيقات العملية، التي قد يكون من أبرزها تطوير تقنية تحليلية تغطي معلومات كمية وكيفية، وهو ما يبشر باستخدامات واعدة في التحاليل البيئية والطبية والصناعية.

لا شك أن الحبكة الدرامية التي يمكن تصويرها للحظة وفاة الحزينة المأسوية سوف تكون أكثر صدقًا وإثناغًا، إذا تمكنا من متابعة هذا الحدث الكيميائي التراجيدي ورصده بالصوت والصورة معًا، فكما يقال: فالأذن تمشق (أو تتأثر عاطفيًا) قبل العين أحيانًا!!!!

الفيمتوثانية، وبصورة مماثلة، توصل بعض الباحثين إلى استخدام هذه التقنية لدراسة التفاعلات الضوئية الكيميائية التي لها بعض التطبيقات الطبية الواعدة في علاج السرطان، مثلًا، وبعضها الآخر وظفها لدراسة الذرات في حزيئات الحمض النووي (DNA). وبالجملية فإن معرفتنا الدقيقة لطبيعة تفاعل كيميائي معين وخفاياه وخطواته ومراحله الفعلية سوف تؤدي، بتوفيق الله، إلى التحكم المفيد في الجزيئات الكيميائية المعقدة، وفي طريقة تفاعلها، مما سوف يثمر تطبيقات طبية وصناعية هائلة.

**الدراما الكيميائية بالصوت والصورة**  
عندما ظهرت الأفلام السينمائية الناطقة في





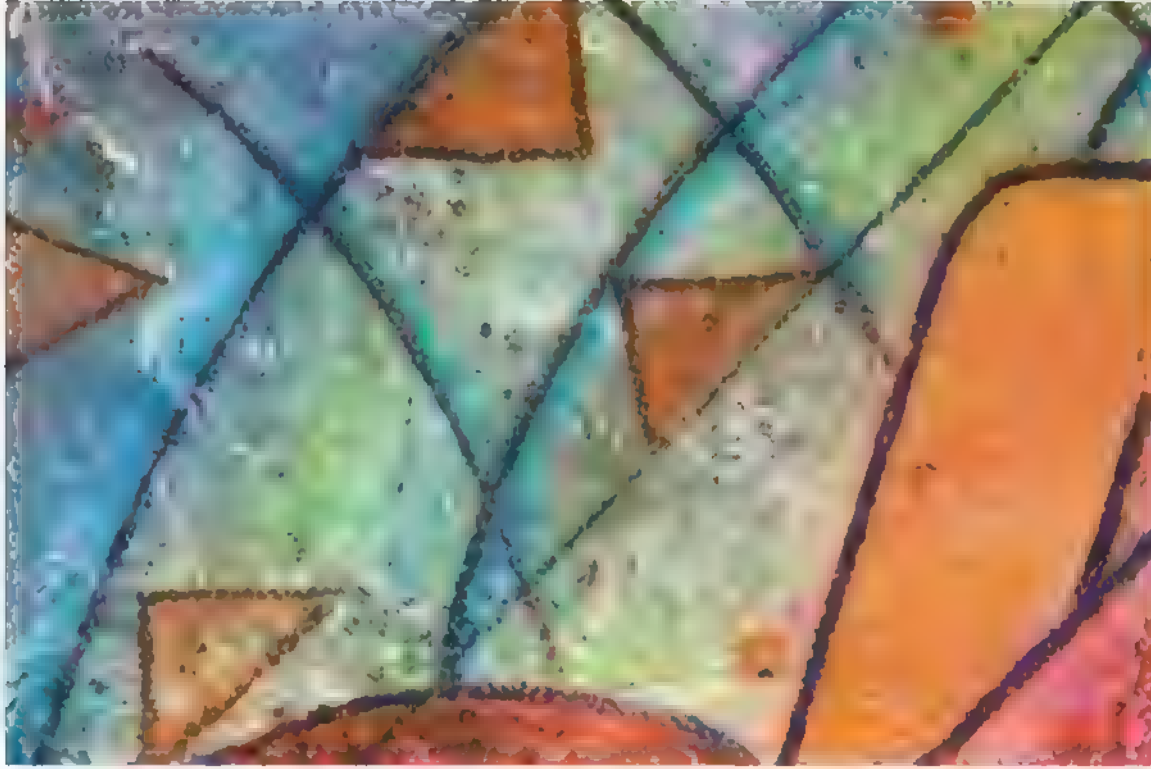
# الشاي الأخضر قصص وقصائد

أحمد محمد خليل



يكن العمر الطويل. وقد أصبح الشاي الأخضر المشروب الثاني بعد الماء، للأكثرية الساحقة من سكان الكرة الأرضية. فكيف بدأت قصة الشاي الأخضر؟ وكيف يمكن تحضير هذا المشروب للحفاظ على مزاياه الصحية؟  
الجواب عن هذه الأسئلة، وغيرها، في هذه الرحلة القصيرة مع موضوع الشاي الأخضر.  
إن الشاي الأخضر الذي يشربه اليوم، لا يختلف كثيراً عن ذلك الذي شربه الإمبراطور الصيني

يمكن ببساطة أن يقال: إن الغذاء قبل الدواء، وإن الوقاية خير من العلاج. وهذا، بلا شك، ينطبق على مشروب الشاي الأخضر.  
ذلك أن هذا المشروب يمتلك عددًا من العناصر الغذائية التي تقي جسم الإنسان من بعض المشكلات الصحية الخطيرة. كما أن الشاي فيه مكونات غذائية مهمة، بكميات تضاهي محتوى بعض أنواع الفواكه والخضراوات المشهورة، حتى قيل: أينما يزرع الشاي الأخضر،



«شاهي» كما هو رائج في بلاد الحجاز وبلاد الشام.  
أما في المغرب، فيعرف الشاي باسم «أثاي».  
ومن الصين، انتقل الشاي إلى اليابان نحو  
عام ٨٠٠ بعد الميلاد.  
وما زالت تمارس طقوس خاصة بشرب  
الشاي هناك.  
وقد عرف العرب الشاي في القرن العاشر  
الميلادي. وأخذ عنهم الأوروبيون بعد ذلك بنحو  
سنة قرون، عن طريق رحالتهم ماركو بولو. ومن

(شين-نوتغ) قبل نحو خمسة آلاف سنة. إذ كان  
الإمبراطور يغلي الماء قبل شربه، حتى لا يتعرض  
للأمراض، وذات يوم حملت الريح بضع وريقات من  
الشاي الأخضر، وأسقطتها في كوبه، ولما لاحظ  
تغير لون الماء ورائحته، دغمه فضوله إلى تذوقه.  
فكان بذلك أول من احتسى الشاي في التاريخ.  
وكانت نبتة الشاي تسمى «تو» لا، وبعد ذلك،  
عرهت باسم «تشا» t'cha، ومن هنا، جاءت التسمية  
(تي) باللغة الإنجليزية، وباللغة العربية «شاي» أو



٢ إلى ٣ قدم. وتحمل شجرة الشاي وريقات يراوح طولها بين ٥ و ١٠ سم. ولا تقطف الأوراق إلا بعد سنتين على عرس الأشجار ومع أنه يمكن زراعة الشاي في أكثر من (٢٠) بلد في العالم، إلا أن شجرة الشاي نستوطن مناطق الصين والهند الاستوائية أو شبه الاستوائية بدءاً من مستوى سطح البحر حتى ارتفاع ٨٠٠٠ قدم وأفضل أنواع الشاي، ما يزرع في مرتفعات «دارجيل» في شمال الهند، وتختلف جودة

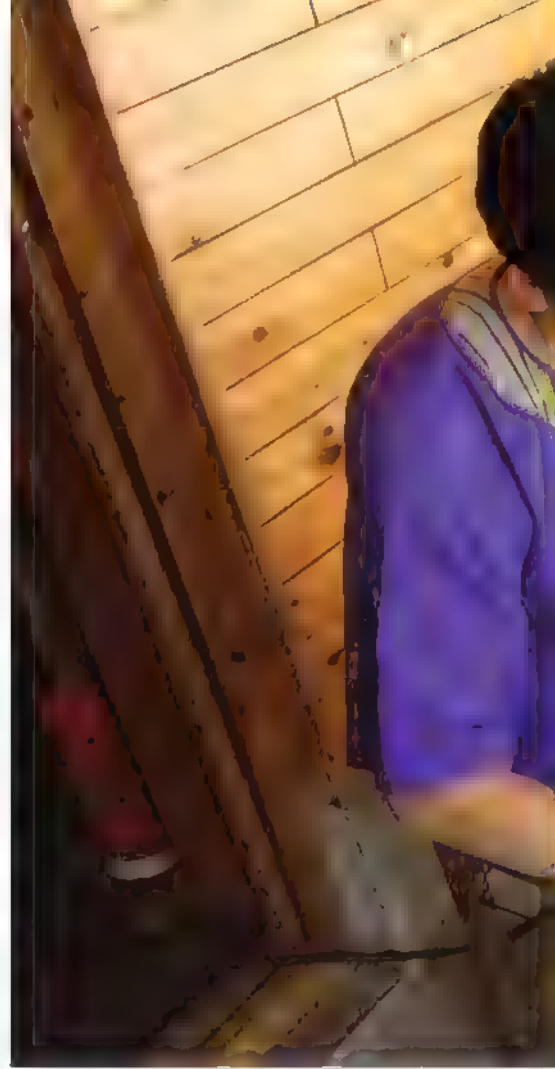
الطريف أن الأميرة «كاترينا» ابنة ملك البرتغال، عندما تزوجت الملك الإنجليزي (تشارلز الثاني)، حملت معها في جهاز عرسها الفاخر، صندوقاً كبيراً ضم كمية كبيرة من الشاي ويوجد من الشاي في العالم نحو ٢٠٠٠ نكهة مختلفة، تعود جميعها إلى شجرة واحدة اسمها العلمي *Comellia Sinensis*، وهي شجرة دائمة الخضرة، يصل ارتفاعها إلى نحو ٣٠ قدماً تقريباً، ولكن يتم تقليمها إلى ارتفاع أقصاه

الأول، ويتضمن تخمير الأوراق قبل تجفيفها وتحميصها لإنتاج الشاي الأسود Black tea. والثاني، يكون بتخمير الأوراق جريئاً لإنتاج صنف ثان من الشاي يسمى Oolong tea. أما المصنك الثالث، فيكون بالتجفيف والتحميص الفوري، بدون التخمير لإنتاج الشاي الأخضر Green tea. ويتجنب العاملون في قطف الشاي وتصنيعه، ارتداء ملابس معطرة، أو تناول أطعمة ذات روائح قوية؛ وذلك لأن الشاي شديد الالتقاط للروائح. للمحافظة على الرائحة الزكية الخاصة بالشاي. وقد أنشئ عدد من الشركات المتخصصة في استيراد الشاي الأخضر وتصنيعه، ومرفقاته. وتسويقها، حتى توصيلها حسب الطلب للمستهلكين. ويأتي الشاي الأخضر على هيئة أوراق أو أكياس أو كبسولات أو حبوب، ومن الماركات الشهيرة . Pacific Chai, Bigelow, stash, Tazo Sencha وغيرها كثير.

وتجدر الإشارة إلى أن عددًا من مكونات الشاي قد يتم فقدانها في أثناء عملية التخمير؛ ولهذا، فإن الشاي الأخضر يُعدّ أفضل الأنواع الثلاثة، طبيًا، ومن حيث النكهة والجودة. ولطبقًا لإرشادات الشركة المصنعة، فإن المبادئ الأساسية هي تحضير الشاي الأخضر هي:

- استخدام كيس واحد أو (٢ - ٤) غرامات من الشاي، أي ما يعادل ملعقة صغيرة، للكوب الواحد.
- صب الماء المغلي على الشاي الأخضر، ونقعه مدة (٣ - ٥) دقائق، حتى يتكون.
- التخلص من كيس الشاي أو الأوراق المستعملة.
- ومن الأخطاء الشائعة التي يقع فيها المستهلك ما يأتي:

- زيادة كمية الشاي المستخدمة بهدف الإسراع في التلوين. وهذا لا يعطي النتيجة المثالية؛ لأن مكونات الشاي تتحرر على مراحل؛ ولهذا، فإن مدة التقع، يجب ألا تطول أو تقصر أكثر من اللازم.
- استخدام كيس الشاي أو الأوراق المستعملة مرة



الشاي باختلاف الظروف المناخية ونوع التربة. ويأتي ٧٠٪ من الشاي الذي يستهلكه العالم، من الهند، وأندونيسيا، وسيريلانكا وكينيا، والأرجنتين، ومالوي، والصين.

وعندما يقطف الشاي في الحقل، تأخذ البراعم والأوراق الملوية من البسات، وبعدها تنثر الأوراق على حصر من القش لتسحب وتجف قليلًا. بعد ذلك، تمر هذه الأوراق في واحد من ثلاثة مسالك:

جاف، ثم وضعها في الثلاجة. وعند الاستخدام، يراعى عدم فتح الأكياس والأواني إلا عندما تصل حرارتها درجة حرارة الغرفة. ويتوجب عدم تخزين الشاي الأخضر أكثر من شهر واحد. ولكن السر في الشاي الأخضر، في حقيقة ثرائه في مجموعة من المواد الكيميائية ذات الخصائص الغذائية والطبية، كما يبين الجدول (١) والمكون الرئيس، كما بينت نتائج الكيمياء التحليلية، هو مجموعة الكاتشينات أو البولني هيولات. وهي . الإبيغالو كاتشين عاليات EGCG . الإبيغالو كاتشين EGC . لانيكالين عاليات ECG . الإبيكالين E-C . وقد أثبت البروفيسور (أكادا) أن الكاتشينات أكثر فاعلية، كمضاد للأكسدة، من فيتامين (هـ)

أخرى، أو خلطها بأوراق جديدة لتحضير كوب آخر. إضافة السكر أو الحليب إلى الشاي الأخضر مما يؤدي إلى صياغ الخواص الطبية للشاي، وتقليل الفائدة من بروتين وكالسيوم الحليب. حمض الشاي الأخضر في أوعية زجاجية شفافة، مما يسبب تحلل مكوناته المفيدة، ولهذا يجب حفظ الشاي في أوانٍ زجاجية وبمعيداً عن الضوء المباشر. تخزين عبوات الشاي في مكان غير مناسب. فالشاي الأخضر يمتص الروائح والرطوبة بسهولة. ومن هنا، فإنه ينصح بتحضير الشاي الأخضر في ماء خالٍ من بقايا المعالجات الكيميائية مثل الكلور؛ لأن ذلك يفقد الشاي الطعم اللذيذ. كما يجب تخزين الشاي في أكياس أو أوعية مفرغة من الهواء، وفي مكان



وللشاي الأخضر آثار عظيمة في الصحة المستدامة والوقاية من المرض، ويردّد خبراء التغذية عبارة مشهورة:

(Tea Every Day To Keep The Doctor Away)  
إذ يتمتع مستخلص الشاي الأخضر، بقدرته على زيادة الأيض، أي زيادة كمية الطاقة المستهلكة، بمقدار (٢٤٪) لكل (٢٤ ساعة)، إضافة إلى قدرته على أكسدة الدهون، مما يعطيه فاعلية في تحسيس الورن، وبهذا تكون له الأفضلية على الطريقة الأخرى لانقاص الورن، عن طريق تقليل كمية السعرات المأخوذة، وتعمل مضادات الأكسدة، وبخاصة مادة (EC)، في الشاي الأخضر على تنشيط إفراز الأنسولين، وتقليل امتصاص السكر والدهون من الطعام؛ وهذا يحول دون السمنة المفرطة، التي تؤدي إلى مشكلات صحية كثيرة.

وقد توصلت دراسة أمريكية حديثة، قام بها الدكتور (بيت كان)، اختصاصي التغذية في مركز (كايسر) الطبي في كاليفورنيا، وشملت ٢٠٠ سيدة راغبة في الحمل، إلى أن شرب الشاي، بمعدل مرتين يوميًا، ساعدن على الحمل، فقد تبين أن مركبات البوليفينولات في الشاي لديها القدرة على التحكم في احتمالات الكروموسومات؛ مما يؤدي، في النهاية، إلى زيادة فرصة تخصيب البويضة، ثم تقليل عدد الأجنة غير القابلة للحياة. وأضاف الدكتور (بيت) قائلاً: لقد ثبت أن الشاي يحوي مادة «هايبوراثين» التي تشمل الإفرازات التي تساعد على إنضاج البويضة خلال دورة الطمث.

ومن جهة أخرى، وجد البروفيسور (شيامورا)، من كلية الطب في جامعة (شوا)، أن الكاتشينات تقضي على أخطر الجراثيم المعوية من نوع E.coli 0157 التي تسبب الإسهالات الحادة والدوسنتاريا، وتبطل مفعول سمومها الشديدة المسماة (فيروتوكسين)؛ ذلك أن كاتشينات الشاي الأخضر تعدّ معقماً هويًا

بنحو (٢٠) مرة. وقد أكد ذلك البروفيسور (ميتشر)، اختصاصي الكيمياء الطبية في جامعة كنساس، فقد وجد أن المركب EGCG، أقوى بمئة مرة من فيتامين (ج)، وبخمس وعشرين مرة من فيتامين (هـ) في منع التأكسد. كما أن كمية فيتامين (ج) في كوب واحد من الشاي الأخضر (نحو ١٠ - ٤٠ ملغم من البوليفينولات، وفي تقديرات أخرى (٨٠ - ١٠٠ ملغم)، حسب طريقة التحضير)، تزيد عما يوجد منه في برتقالة من الحجم الوسط، وفيه أيضًا، من مضادات الأكسدة، أكثر مما تحويه وجبة من السبانخ أو البروكلي أو الجزر أو الفراولة، وعلاوة على هذا، فإن الشاي الأخضر يحوي ما يزيد على ستة عشر من العناصر المعدنية، إلى جانب ثمانية عشر من الحموض الأمينية، ومن أهمها الثيانين، الذي لا يوجد إلا في الشاي.





تقليل الأكسدة	
تقليل احتمالات حدوث المرحلات	
حجم مستوى كولسترول ادم	
مع ارتفاع مستوى سكر في ادم	أنسولين هيبولات او مجموعة الكاتشيدات
مع زيادة ضغط ادم	
قتل البكتيريا والمبروسات	
محاربة البكتيريا لتفهم السكرية	
تقليل الضغط العصبي	فيتامين (ج)
الوفية من الانطوار	
المساعدة على يص الكربوهيدرات	مركب فيتامين (ب)
حجم ضغط الدم	حجم ليوناريك (عابا)
تقوية قدر الأوعية الدموية	الملاهورات
محدرة النفس الكرية	
حجم سكر الدم	المكروبات المعقدة
لوقاية من بحر الأسنان وتسوسها	الفلوريد
مع الأكسدة وعطاهر الشبحوحة	فيتامين E
عطاء لطعم اللذيذ لشراب	الثيابس
تمرير تدثر العلاجات المصدرة للسرطان وتقليل عراضه الحسية	
منه يمع الثقب والشعور بالقدس ومدد للبول	الكافيس

لأول أو المكاتب هم فيه لسان الأخضر وهو دلف برفاسه

تسوس الأسنان، تأتي في الشاي مصاحبة لمجموعة من المواد التي تقتل البكتيريا التي تلتصق بالأسنان، ويذكر الدكتور (تاوسونغ) بهذا الصدد، أن الكاتشيدات تمنع تشكل المواد الجبرية على الأسنان، ومنها البكتيريا المنقودية -Strepto coecus mutans-، وبكتيريا الباسيلا Bacilli. ويحافظ الشاي الأخضر على صحة القلب والرئتين وسلامتها من خلال إنقاص مستوى

للبكتيريا، فهي تقتل جرثومة H. pylor، التي ترتبط بقرحة المعدة والاثني عشر، ويقلل الشاي الأخضر أيضاً، من آثار التسمم الفذائي، إذ يقتل بعض أنواع البكتيريا من جنس Clostridium، وتلك المسببة للكوليرا، من دون التأثير في أنواع البكتيريا المعوية المفيدة للجسم. وفي هذا السياق، يكاد معظم أطباء الأسنان يجمعون على أن مادة الفلوريدا، التي تساعد على محاربة



كوليسترول الدم الذي يمتاز بالكثافة المنخفضة LDL، أو الكثافة المنخفضة جداً VLDL بنسبة (١٠٪). وفي الشرايين، وبخاصة شرايين القلب والدماغ، يتأكسد LDL ويترسب، مما يسبب تضيق هذه الشرايين Atherosclerosis وتصلبها.

وتعمل مكونات الشاي الأخضر على منع تأكسد الكوليسترول منخفض الكثافة، وتحول دون تراكمها في الشرايين، كما أن مركب EGCG يمنع تراكم صفائح الدم بشكل مفرط، وتقليل احتمالات حدوث الذبحة الصدرية (قصور الشريان التاجي المغذي لمضلات القلب).



من الشاي الأخضر يوميًا، أدى إلى انخفاض ملحوظ في نسبة LDL في الدم. وتم تفسير ذلك، بأن الكاتشينات، وخصوصًا EGCG تلتصق بأملاح العصارة الصفراوية، لتشكل مركبًا معقدًا غير قابل للامتصاص في الأمعاء، لم يعد يدخل LDL إلى مجرى الدم، والتخلص منه عن طريق البراز. وأكدت دراسة أخرى أجريت في هولندا عام ٢٠٠٢م على ٤٨٠٧ أشخاص، أن أولئك الذين يتناولون ١٢ أونصة من الشاي (نحو ٤٠٠ غرام) يصابون بنصف عدد النوبات القلبية التي يصاب بها الذين لا يشربون الشاي.

أما بخصوص السرطان، فقد أوضحت الدراسات الميدانية أن تناول الكاتشينات الخام في الشاي الأخضر، بمعدل ١.١ غم يوميًا نتج منه انخفاض الوفيات بين مرض سرطان المعدة. وفي هذا المجال أيضًا، نشرت مجلة المعهد الوطني للسرطان معلومات عام ١٩٩٤م، أشارت إلى أن احتساء الشاي الأخضر، قلل أخطار الإصابة بسرطان المريء بين الصينيين بنحو ٦٠٪، وأفادت دراسة أخرى في اليابان أن تناول ١٠ أكواب

وحلطات القلب والدماغ. وهو بذلك يشبه تأثير الأسبرين المعروف بقدرته على منع تخثر الدم. ويساعد الشاي الأخضر على رفع مستوى كوليسترول الدم العالي الكثافة (النوع الحميد، HDL). ويفيد هذا النوع في حمل LDL و VLDL من الشرايين إلى الكبد، ففي كشف طبي ضم نحو (٢٠٠٠) رجل ياباني راوحت أعمارهم بين (٤٩) و (٥٥) عامًا، تبين أن تناول ١٠ أكواب

النيتروز امينات المسرطنة، وتحدّد فعالية عدد كبير من الأبريمات، والمواد المعروفة بقدرتها على إحداث طفرات وراثية، والتسبب بالسرطان. ومن ذلك تثبيط إنزيم الأوروكينيز Urokinase، المسؤول مباشرة عن نمو الخلايا السرطانية وتكاثرها، وتقوم مضادات التأكسد هي الشاي الأخضر، بمعادلة الجذور الحرة Free Radicals التي تنتج بشكل طبيعي من عمليات التحول الغذائي في الجسم. وتؤدي إلى تخريب مكونات الخلايا الحية. وهكذا، فإن الشاي الأخضر، يمنع تطور المرحلتين الرئيسيتين لحدوث الأورام السرطانية: مرحلة الطفرات البادئة Initiator Mutations، ومرحلة حفز تحول الخلايا الطبيعية إلى خلايا سرطانية Malignancy Promotion.

وبذلك، لم يتبق أمام الشاي الأخضر سوى مواجهة تهمة الأرق بسبب الكافيين الموجود فيه.

صغيرة من الشاي الأخضر يوميًا يؤخر معدل سن الإصابة بالسرطان نحو ٩ سنوات عند النساء، و ٣ سنوات عند الرجال. وذهبت دراسة أخرى هي كندا، إلى أن تناول ٣ أقداح من الشاي يوميًا، يخفض نسبة الإصابة بسرطان البروستات عند الرجال بنسبة ٣٠٪، كما بيّنت تقارير طبية أخرى، أن نسبة إصابة المدخنين اليابانيين بسرطان الرئة، هي أقل بكثير منها بين المدخنين الأمريكيين. مع أن اليابانيين أكثر استهلاكًا للسجائر.

وقد عزا الباحثون هذا الأمر إلى تناول اليابانيين مقادير كبيرة من السمك والشاي الأخضر.

ويعتقد العلماء أن مكونات الشاي الأخضر ترمم أنسجة الجسم وخلاياه، كما أنها تحمي المادة الوراثية DNA، من تأثيرات الإشعاعات الضارة والمواد الكيماوية السامة؛ إذ تمنع الكاتشينات تكوين



كمنه. وقد وجد أن (٨.٦) أونصات من الشاي الأخضر تحوي نحو (٦٠.٣٠) ملغم من الكافيين، بينما تحوي ٨ أونصات من القهوة ما يزيد على ١٠٠ ملغم من هذه المادة.

وقد يتوصل العلماء إلى طريقة لتحضير الشاي الأخضر الخالي من الكافيين في المستقبل، ليبقى التمتع بخواص الشاي الغذائية والصحية، من دون الخوف من الكافيين وتبعاته.

## المراجع

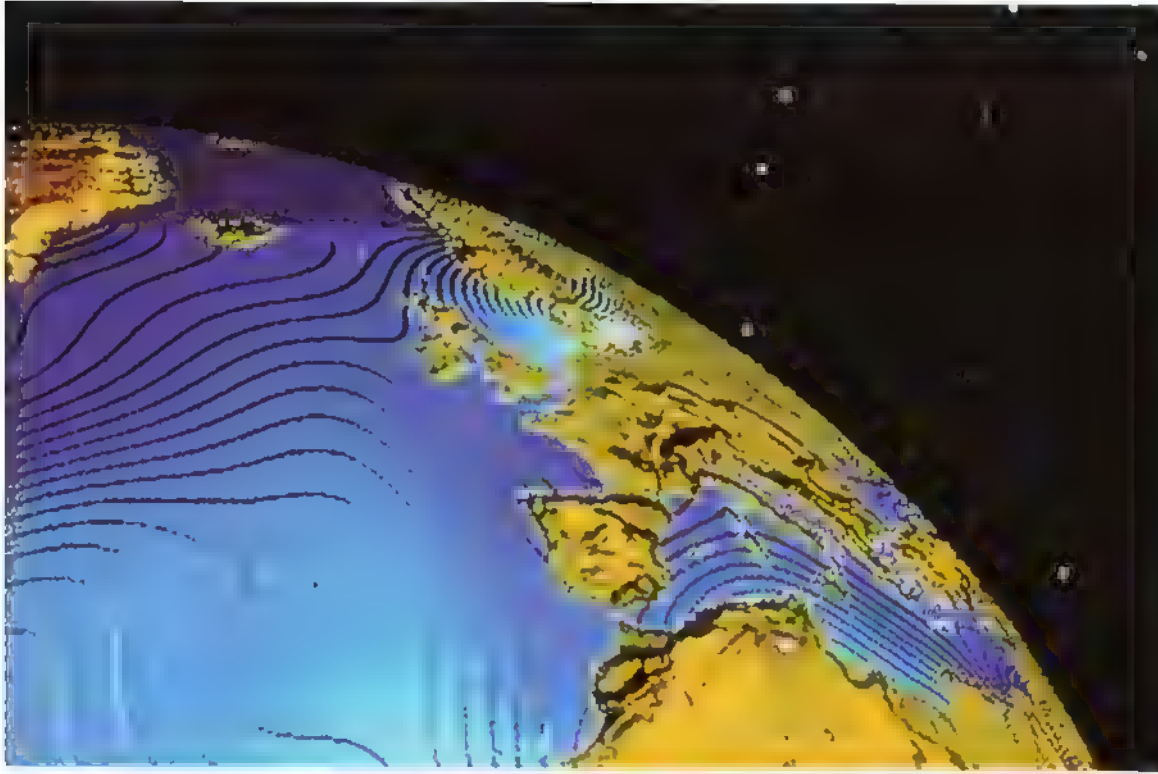
1. درويش الشافعي، الشاي الأخضر من منظور طبي. مجلة الهرموند، العدد (٦٥) صفحة ٥٠-٥٢ (١٩٩٩م)
2. فريق تحرير مجلة القافلة، قهوة أم شاي. مجلة القافلة العدد (٥٦) صفحة ٨٧-١٠٣ يوليو/ أغسطس ٢٠٠٣م
3. Goto, K., Kanaya, K. and Hara, Y. Proceedings of the international system on tea science 314 shizuoka, japan, August (1991)
4. Maron, D.J., Lu, J.p., Cai, N.S., Wu, Z.G., Li, Y.H., I.Q., Jai, X.J., Wouter, B.C. and Zhao, Chen, H., Zhu, J.C. cholesterol lowering, effect of a theaflavin enriched green tea extract: a randomized Controlled trial Arch Intern Med 163, 1448-1453 (2003)
5. Michael, D. and Brown N.d. Green tea (Camellia sinensis) Extract and its Possible role in the Prevention of Cancer. Alter Med Rev 4:360-370 (1999)
6. Sakurabayashi et al. Proceedings of international tea quality - human health symposium, pp 227-238 Hangzhou, China, November 1987
7. Ogunt, I. and Hara Y. Green tea has many medicinal activities for preventing diseases such as cardiovascular diseases and diabetes. The chugoku shimbun Nagoya, Japan P1-289 (1990)
8. Rietveld, A. and Wiseman, S. Antioxidant effects of tea: evidence from human clinical trials. J Nutr 133: 328-335 (2003)



ويرى العلماء أن الكافيين يؤثر مباشرة في خلايا الجسم، فهو ينساب داخل الدورة الدموية، مبدلاً هندسة النوم. فتطول فترة النوم الخفيف، وتقصّر فترة النوم العميق. وهذا يسبب عند بعض الأشخاص الحساسين، ما يعرف بالأرق *Insomnia*. ولكن الشاي الأخضر، إذا ما أخذ بكميات معتدلة، يؤدي إلى زيادة نشاط كل عضو في الجسم، وبخاصة الجهاز العصبي والقلب والكبد، مع ما يستتبع ذلك من شعور بالحيوية والقوة، وإعاش الذاكرة والتركيز الذهني، وطرد الخمول والنعاس، وتسكين بعض أنواع الصداع؛ ولهذا، فإنه ينصح بتناول فنجان من الشاي الأخضر في خضم ساعات العمل، وإلى الذين يخشون الكافيين، وتأثيراته الجانبية، نقول: إن كميته في الشاي الأخضر، أقل بكثير منها في القهوة، كما أن الكافيين يتحد مع الكاتشينات، مما يحد من فاعليته

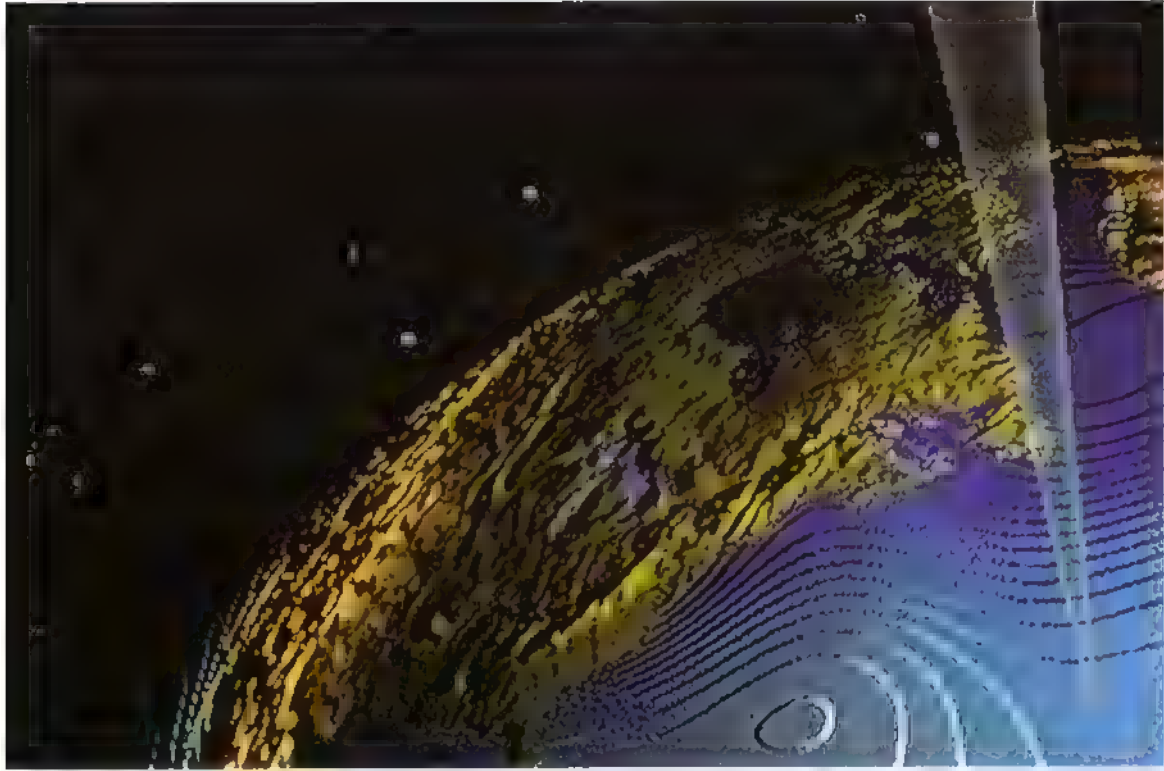
# الاتصالات المستقبلية

سليمان قيس القرطاس



استثمارات ضخمة مما يجعلها القوة المحركة للسوق في اقتصاديات الدول العربية. وهذا ما يجعل الاتصالات الفضائية تستقطب نسبة بسيطة من الاستثمارات في هذا المجال. هالتصورات الحالية تشير إلى مستقبل الاتصالات بالألياف البصرية للمسافات الطويلة. أو مراكز الشبكات، حينئذ توفر الاتصالات بالاسلاك الحاسية اتصالات عالية السرعة إلى المشترك النهائي في المدن توفر الاتصالات

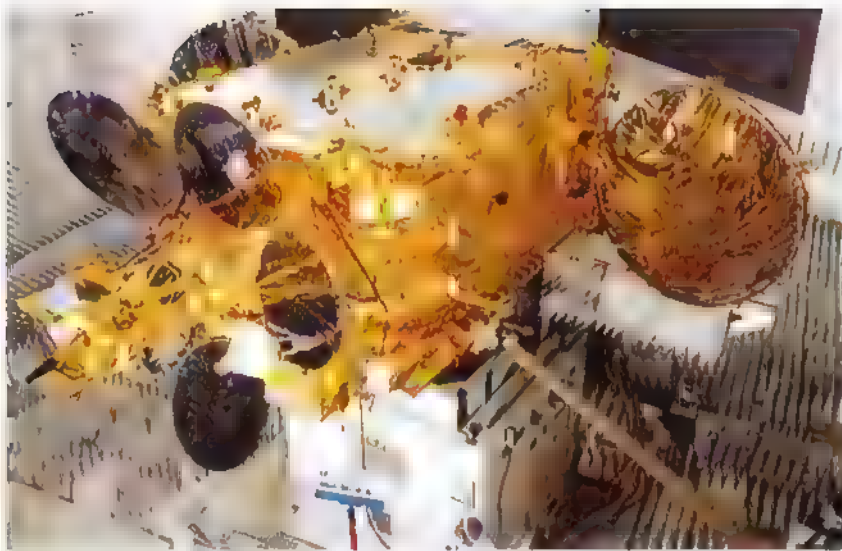
النمو السريع لشبكات الهاتف النقال الأرضي. وخاصة من الجيل الثاني GSM جعل من انهيار شركة أريديوم للاتصالات المصانعة امراً واقعاً. فقد كانت مدة تطوير مشروع 'ريديوم' المائتة عشرة اعوام كفيلة بتغيير الكثير من معطيات الأسواق العالمية في مجال تقنية الاتصالات. بالإضافة إلى اسباب أخرى. التوقعات العالمية تشير إلى ان معظم أنظمة الاتصالات المستقبلية ستكون أرضية. وتستقطب



للمحيطات، وبثت بصورة متزايدة برامج تلفزيونية وإذاعية متنوعة، ومكنت من توفير الاتصال مع الأجهزة المتنقلة في أي مكان في العالم. وتقل الأقمار الصناعية معلومات مهمة في كل ما سبق من الاستخدامات، بعض هذه المعلومات قادم من قنارة أخرى، وبعضها بسبب أن هذه المعلومات مهمة للملايين من المستخدمين وبعضها الآخر بسبب كونها تبادل مع منطقة ثانية. وبسبب التطورات في تقنية الألياف البصرية،

اللاسلكية الأرضية خدمات الاتصالات العالية السرعة في ضواحي المدن والمدن الصغيرة. هذه التعديلات تفرض ضغطاً على الاتصالات الصناعية، وتجبرها على إجراء تغييرات على طبيعة عملها وأنظمتها. ونحاول في هذا المقال إلقاء الضوء على التصورات المستقبلية للاتصالات الصناعية. ففي السنوات الماضية ساعدت الأقمار الصناعية على ربط القرارت عبر اتصالات هاتفية عابرة





أفاقاً جديدة هي المستقبل القريب تتضمن تطوير أنظمة تسجيل البرامج في أجهزة الاستقبال الفضائي؛ لتصبح بسعة كبيرة، بالإضافة إلى احتوائها نوعاً من الشفرات التي ترافق البرامج، ليتم تسجيلها حسب اهتمام الشخص المستقبل، بناءً على اختياراته المسبقة.

ويبدو أن معيار إنترنت سيكون المعيار التقني لجميع الشبكات الأرضية، وذلك لكونه بسيطاً ويقدم حلولاً منخفضة التكلفة، على الرغم من كونه غير مصمم لخدمات عالية الجودة بسبب كونه يؤدي إلى ظاهرة تعرف بـ (عنق الزجاجة) في عمود الشبكة العنكبوتية العالمية World Wide Web، وهو ما يلاحظه جميع مستخدمي شبكة الإنترنت.

ولحل هذه المشكلة، ربما توفر الأقمار الصناعية للاتصالات ما يعرف بالشبكة الخاصة الحقيقية Virtual Private Network، التي تضمن

أصبح بالإمكان نقل مقدار هائل من البيانات بين نقطتين، مما يجعل تكلفة الاتصال للمستخدم عبر هذه القناة الكبيرة من المعلومات مقداراً منخفضاً، فعلى الرغم من أن الاتصالات عبر الأقمار الصناعية توفر وسيلة مرنة لتوجيه المعلومات، لكن مقارنتها بالاتصالات الأرضية بين نقطتين تظهر أنها أكثر تكلفة.

#### مجال التوسع الأول: البث

تبقى أهمية الاتصالات عبر الأقمار الصناعية بالنسبة إلى الاتصالات المهمة، بالإضافة إلى البث التلفزيوني؛ فالقمر الصناعي يوفر تغطية تشمل مناطق واسعة، يوفر لها المعلومات في آن واحد، والأمر نفسه ينطبق على برامج التعليم عن بعد.

وبتوقع المختصون في البث التلمازي، أن يشهد هذا البث، والتعليم عن بعد تطوراً كبيراً، وأن يبلغ



المتقدمة، والمناطق النائية التي تصبح خدمتها عبر الشبكات الأرضية غير مجدية اقتصادياً؛ مما يوحد ما سيعرف بـ (الفوارق الرقمية).

ويرى هؤلاء المطلعون أن الأقمار الصناعية توفر شبكة عالمية ذات تغطية واسعة، تتخطى هذه الموانئ الجغرافية؛ لذلك فالأقمار الصناعية لها دور في ضمان عدالة الدخول إلى المعلومات، وتوفير وسائل التطوير للمناطق غير المخدمة، كما أن هناك فائدة أخرى هي أن جودة خدمة الأقمار الصناعية لا تعتمد على مستوى التطور الذي يلفته المنطقة المخدمة.

ولنجاح هذه المهمة نحتاج الأقمار الصناعية إلى توفير الخدمة في منطقة واسعة بتكلفة تنافسية، كما نحتاج إلى أن تكون موفرة، ومعتمدة عليها.

لكن من المتداول أن أنظمة الأقمار الصناعية تدرج ضمن الصناعات الثقيلة. وتبعاً لذلك تعدّ

خدمات بجودة عالية من خلال توجيه الاتصالات فضائياً، لتخطي عقد الزجاجة Bottle Necks. وهذا الرأي يشير إلى أن الاتصالات المنخفضة التكلفة والعالية الحزمة عبر الشبكات الأرضية، ستكون مناسبة للاتصالات الاعتيادية، بينما تتطلب الاتصالات المهمة والسريعة الربط الفضائي لمزيد من المعويزة.

**مجال التوسع الثاني: تسريع تطوير المناطق**  
خلال القرون الماضية، كان هدف التجارة يدور حول الموارد الطبيعية، ووسائل النقل في البحر أو النهر أو القنوات، ثم الطرق والقطارات، وأخيراً الطائرات.

أما الآن فإن مجمع المعلومات ورث هذا الوضع غير المتماثل، ويرى بعض المطلعين في هذا المجال أن الفجوة ستزداد بين المناطق القنية في المدن من خلال شبكات الاتصال الأرضية

### بطينة وغير مضمومة

إن من الواقع أن تطوير الأنظمة الحديدية يحتاج إلى سنوات من البحوث والتطوير، ثم إلى ١٠-١٥ سنة من تشغيل هذه الأنظمة وملحقاتها. وهذا الأمر صحيح ما دام المشروع في مراحل التصميم وعلى الورق. وبحاجة إلى التمويل والتطوير والتسيق والاطلاق. لكنه، وبعد الانتهاء، يكون قادرًا على التجاوب بسرعة، وهو وسيلة اتصال مرنة جداً. أما أنظمة الاتصالات البصرية فليس لها أي مرونة تقريباً.

التوقعات المستقبلية تشير إلى الاعتماد المتزايد على المعلومات، ونمو عدد الفعاليات عن بعد، مثل العمل عن بعد، والتعليم عن بعد، والسياحة عن بعد، والتسوق عن بعد، والتقويم عن بعد، وهذا يتطلب شبكة اتصال رقمية في جميع الأماكن المأهولة المزدحمة والنائية بتكلفة منخفضة.

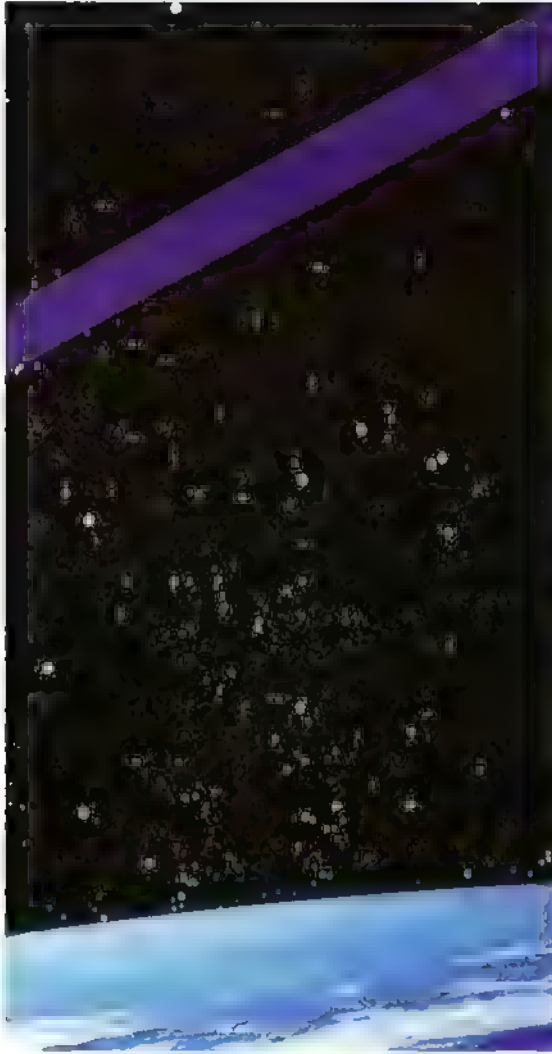
### وصع أسباب النجاح

إن التوجه الاقتصادي العالمي الذي يسعى إلى إنهاء احتكار خدمات الاتصالات بوجود بيئة تنافسية شديدة لهذه الخدمات، تكون فيها جميع وسائل الاتصال ذات موقع مميز؛ تبعاً لمزايا كل منها، مع ذلك، فالاستثمارات المالية الضخمة في هذا القطاع تعني أن نجاح المشروع اقتصادياً يتطلب إعداداً جيداً ويمول عبر استثمارات تتناسب مع هذه الأهداف الطموحة.

فيطلب نجاح مشروعات الأقمار الصناعية أن تكون رائدة ومدرسية لتلبية الاحتياجات المستقبلية وتكون قادرة على التغيير. عندما تكون تلك الاحتياجات قد دمجت، وهذا يعني أن شركات الاتصالات يجب أن تستثمر في مرحلة مبكرة من التقييم والخدمة والأنظمة المرفقة له يتم إلحاحه إليه في فترة لاحقة.

وتعمل شركات الأقمار الصناعية بعد لتوفير خدمات جديدة واسعة الحزمة للمحتصين والناس العاديين. بالإضافة إلى

خدمات البث التلمازي وتشاركها هي ذلك شركات صناعة الأقمار الصناعية، وبث الحزمة الواسعة من الأقمار الصناعية، التي تواجه التحديات التقنية لتوفير إمكانات متفوقة، ومريد من التعامل، ومرونة أكبر، وتوصيل أفضل، كل ذلك بتكلفة أقل.



والحديدة، على تقبل فكرة أن الإنترنت هي المكان لبناء المستقبل. ووفقاً لهذه الفكرة فإن مقدمي خدمات الاتصالات عليهم البدء باكتشاف فوائد تقنية الحزمة الواسعة، وأن تتخطى الإنترنت مجال الاتصالات إلى مجال الاقتصاد بشكل عام، من خلال خدمة تفاعلية ذات تكلفة منخفضة.

لكن مع استخدام الإنترنت هناك الكثير من التأخير، أو ما يسمى بتأثير عنق الزجاجة Bottle Necks، نتيجة لتصميم شبكة الإنترنت مما يتطلب زيادة سمات الربط بين الشبكات العالمية أما الجهات التي لها مواقع على الشبكة فإنها كذلك بحاجة إلى سمات أكبر: لتغطية العدد المتزايد لمستخدمي شبكة الإنترنت

ونتيجة لذلك، فإن مقدمي خدمات الاتصالات بحاجة إلى تطبيق حلول بسيطة وكفؤة ورخيصة، تسمح بصورة حقيقية بتقديم خدمات الحزمة الواسعة Broadband والتوقعات تشير إلى زيادة كبيرة في متطلبات هذه الخدمة سلكياً ولاسلكياً مما يزيد هليلاً على مليون في عام ٢٠٠٠ م في أوروبا ليصل إلى نحو ٢٠ مليوناً في عام ٢٠٠٤ أو ٢٠٠٥ م.

**الحل باستخدام الأقمار الصناعية، ومقارنته بالشبكة الأرضية**

هي مجال البث، استطاعت الأقمار الصناعية تطوير سوق لا يمكن للوسائل الأرضية التمييز عنه، لكن من جانب آخر، فإن خدمات الحزمة الواسعة ستكون مجالاً خصباً للتنافس، وهناك الكثير من الوسائل المقترحة

هفي مجال المودم الفقري لشبكة الإنترنت، يكون التفوق للألياف البصرية، وخاصة باستخدام تقنية التقسيم بالطول الموجي Wave Division Multiplexing

ويدخل عدد كبير من مقدمي الربط لمسافات بعيدة، ولشبكات المناطق الحضرية في المستقبل، يبقى الحال محدوداً للأقمار الصناعية عند المناطق غير المخدومة بهذه



**بث الوسائل المتعددة من الأقمار الصناعية**

عندما دخلت خدمة الإنترنت إلى أوروبا في عامي ١٩٩٤ و ١٩٩٥ م قدمت معها تحولاً مثالياً في قطاع الإعلام الإلكتروني، وخدمة متفاعلة حقيقية، ونجاح هذا المثال شجّع جميع شركات الاتصالات، من جميع قطاعات الوسائل القديمة

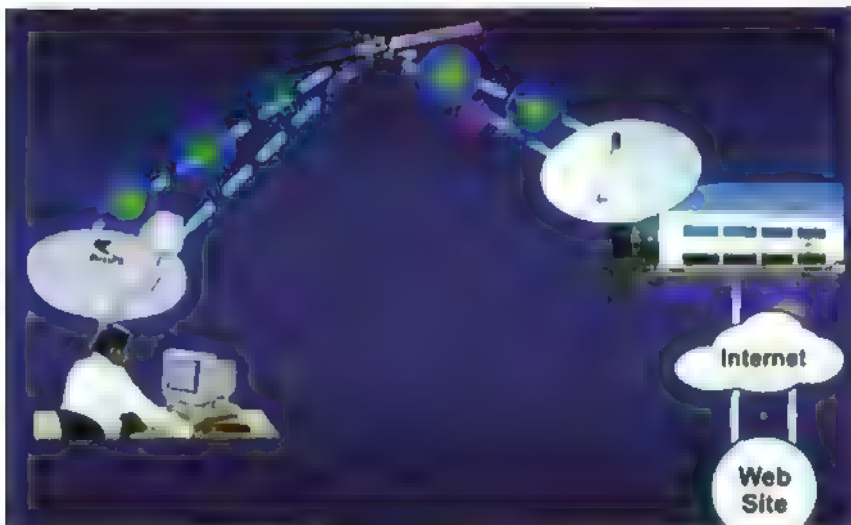
في الزبائن في حالة التجوال. وعلى هذا الأساس، فمن الصعب توقع دور الاتصالات الفضائية خارج مجال الإعلام. وربط السمات الكبيرة Back Bone. وشركات الاتصالات الفضائية عليها الدخول بقوة إلى الأسواق، والعمل بجدية في مواجهة التقنيات الأخرى، ولتحقيق ذلك فإن عليها تقديم الكثير من الخدمات بدلاً من الاكتفاء بمجرد تقديم وسيلة الاتصال من هذه الخدمات تقديم ودمج وظائف أخرى بمستويات مختلفة من سلسلة الخدمات المضافة إلى تقديم خدمات الوسائط المتعددة.

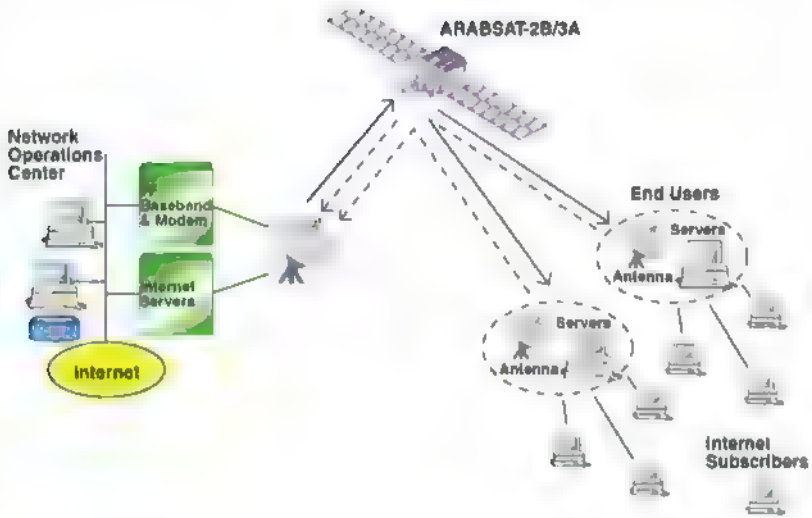
الحل الأول تم استخدامه في خدمات الإنترنت عبر الأقمار الصناعية وجمع بين استخدام الأقمار الصناعية المستخدم النهائي، وربط المودم والشبكة الأرضية من المستخدم إلى الشبكة.

الشبكات أو في حال استخدام تقنية القوالب المتعددة Multicasting. وتبقى الألياف البصرية حتى بعد توفيرها لهذه الخدمات في آسيا وإفريقية ذات مزايا قابلة للمنافسة

ففي مجال الدخول إلى الشبكة، هناك ست تقنيات منافسة هي DSL، وشبكات الكابيل التلفزيوني، وحلقات الألياف البصرية، والأقمار الصناعية، والحلقات اللاسلكية المحلية WLL (2GHz)، وأخيراً UMTS، وكل منها تتوجه إلى شريحة معينة من السوق

فخدمة DSL، مثلاً، موجهة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة، والمستخدمين في المساكن في المناطق الحضرية، أما حلقات الألياف البصرية فهي مركزة في الزبائن على مستوى الشركات في وسط المدن، وأما شبكات الجيل الثالث للاتصالات المتنقلة UMTS فهي مركزة





عبارة عن تدفق صوتي Streamed Video. لكن وبدلاً من بث ٨ أو ١٠ قنوات لكل متلق مستجيب بمعيار MPEG ٢. يتم إرسال ٨٠. ١٠٠ تدفق يمكن إرسالها عملياً عبر معيار MPEG ٤. والاستفادة من معيار إنترنت باستخدام جهاز الحاسب كجهاز طرفي، الفائدة الرئيسية لهذا الترتيب تتضمن في حقيقة كون عرض حزمة القمر الصناعي مشتركة بين المستخدمين، لكن التدخل الرئيس فيها أن التفاعلية مقصورة على التحويل بين تدفق صوتي وآخر، وإذا كان هذا الحل جذاباً في مجال الإعلام فهو يحتاج إلى تطوير أكبر؛ لدعم كامل استخدامات خدمات الشركات والإعلام. ولتحقيق ذلك هناك حاجة إلى تطوير أقمار صناعية مصممة لتقديم خدمات إنترنت واسعة

ويتم ذلك بإرسال رزمة الإنترنت IP Packet من خلال إشارة Digital Video Broad- (DVB) casting إلى المستخدم المعرف من خلال عنوانه في الإنترنت. الفائدة من هذا الحل أن تزيل عوائق الضيق في مداخل الشبكة، ومن مساوئها أنها ذات تكلفة عالية للمستخدم؛ بسبب كون الربط عبر القمر الصناعي وضع بنمط Unicast، وهو لذلك غير مشترك Unshared. الحل الثاني يدعو إلى استخدام الأقمار الصناعية، بما يشبه البث أو إرسال المعلومات إلى مجموعات معينة، وهو ما يطلق عليه اسم البث المحدد Multicasting. ويتم فيه إرسال بيانات الإنترنت حسب المفردات اللغوية، إذ تصبح البرامج عبارة عن مكونات Contents، وتصبح القنوات



بطريقة اقتصادية؛ بفصل إمكانات الأقمار الصناعية لتوفير خدمة Multicast (البث المحدد)، ولشركة يوتلسات خدمة Multicast من قمرها الصناعي W3 من خلال استخدام تقنية DVB/IP.

**الأقمار الصناعية والشبكات الأرضية**  
شبكات الأقمار الصناعية تمتد أكثر كفاءة من شبكات الاتصالات الأرضية، في مجال البث وخدمات البث لمجموعات معينة، بسرعة عالية، والنمو المستمر لسوق الاتصالات عبر الأقمار الصناعية تغذيه الزيادة في خدمات الصوت والصورة والإنترنت، ويمد سوق خدمات الإنترنت أكثر خدمات الاتصالات سرعة في النمو منذ بداية عام ١٩٩٦ م. وازدادت الحاجة إلى استخدام الأقمار الصناعية للإنترنت في اتجاهين، هما:

الحرمة. وتوفير أجهزة إرسال واستقبال منخفضة التكلفة.

من هذه المساعي ما تسمى إليه المنظمة الأوروبية للاتصالات الفضائية يوتلسات، بالتعاون مع الشركات المصانعة، بعد إطلاقها قمراً صناعياً بعمولة خاصة هو HotBird-6 تعمل بمدى Ka الترددي. والقمر الصناعي e-Bird، والذي يحمل نظام اتصالات تجريبياً بمدى Ku الترددي.

ولفرض تخفيض تكلفة الحلقة الفضائية المحلية Satellite Local Loop فإن تغطية القمر الصناعي تتكون من حزم نقطية، ومثلق مستحجب واسع التردد من أجل كماء أكبر في الوصول أو الاستخدام المتعدد من أجهزة طرفية صغيرة، وهو ما تسمى شركة هيوز نتوركس إليه في تقديم خدمة إنترنت بمدى Ka الترددي من خلال نظام Spaceway المؤمل أن يبدأ عمله عام ٢٠٠٤ م.

والحل الآخر الذي تم تطبيقه لا يزال يعتمد على تصميم هجين لتحقيق التفاعلية من خلال البث بتقنية DVB من الشبكة إلى المستخدم، وربط أرضي، كيربط إلى الشبكة، ومن محاسن هذه الطريقة أن تضمن هذا التصميم المكونات Contents في الخادومات والذاكرة المخبأة. وهذا الحل واعد أكثر لسبيين، هما.

• معظم ملفات الإنترنت لا تحتاج إلى تحديث لأكثر من ثلاث ساعات؛ لذلك ليس هناك حاجة إلى إعادة إرسالها عدة مرات أكثر لتحديثها.

• إن سمة التخزين وكلفتها وحجمها مؤشر تقدم منتظم.

وهذا الحل يستخدم الاستقبال المباشر، فيقوم القمر الصناعي مباشرة بتغذية وتحديث القرص الطرفي وذاكرته بمعلومات ملفات كبيرة، والأمر يحدث كذلك للخادومات المخبأة Cache Servers. كما يمكن وضع هذه الخادومات عند نقاط وجود مقدمي الخدمة، وهذا المطلوب سيمكّن شركات تقديم المعلومات، والوسائط المتعددة، والجهات ذات المواقع الكبيرة في الشبكة من توزيع مكونات





وبث ملفات الشركات، وخدمات أخرى مشابهة. رابعاً: الدخول إلى الإنترنت عبر الأقمار الصناعية، وهي خدمات اتصالات فضائية مخصصة لهذا الغرض. ويتم بصورة فضائية كاملة أو تصاعديّة بطلب المعلومات عبر الشبكة الأرضية، وتوفر هذه التقنية سرعة عالية لاستقبال لبيانات تصل إلى عدة ميعات/ ثانية

#### المراجع

- ١ - شراب مخصصة صادرة عن مركز أبوظبي الرسمي لأبحاث الفضاء (NAS)
- ٢ - شراب مخصصة صادرة عن منظمة الأوربية للاتصالات الفضائية Eutelsat
- ٣ - شراب مخصصة صادرة عن شركة Hughes Network

الأول: تطوير ربط شبكات الإنترنت إلى مقدمي الخدمة في المناطق التي لا توفر فيها الشبكات الأرضية السعة الكافية الثاني: تحديث للخدمات المخبأة أو المرآة mirror، ويتم ذلك من خلال شبكات تسليم المكونات Contents Delivery التي تستخدم خدمات محلية لتخزين المعلومات المطلوبة بكثرة بالقرب من المستخدم؛ من أجل تحسين الخدمة، وتجنب ظاهرة عنق الزجاجة في الشبكات الأرضية.

وعندما توفر الأقمار الصناعية المعلومات لهذا النوع من الخدمات، فإنها تعمل كصدي للمستخدم السابق. كما يحدث في شبكات الكابل التلفزيوني أو بوفر الأقمار الصناعية قنوات التلفاز و لادعة من محطاتها المركبة

ثالثاً تطوير خدمات مثل تدفق لصورة Vid- eo Stream، ودفع تقنيات، مثل Web Casting.

## التفكير في أعراض الهستيريا

عبدالرحمن محمد العيسوي



النساء والرجال، وأن له أسباباً أخرى. وتتساءل هذه الدراسة عن مجموعة الأعراض المصاحبة لمرض الهستيريا التي أصبح يطلق عليها في الوقت الراهن: أ- مجموعة الأعراض التحولية أو التحويلية، وهيها تتحول الأزمة أو المشكلة أو المرض النفسي، كالقلق، إلى عرض جسمي ظاهر كالتشنج الهستيريري، أو العمى الهستيريري، أو الصمم الهستيريري، أو فقدان الإحساس الجلدي.

يطرح هذا البحث المتواضع عدداً من التساؤلات، التي تدور حول الأسباب الحقيقية لنشأة اضطراب الهستيريا بعيداً عن الأفكار الأسطورية، التي كانت ترى أنه مرض نسائي، يصيب النساء فقط، ويحدث من جراء تحول رحم المرأة في جسدها؛ سعيًا وراء الإنجاب، وتشوقاً لذلك، فإذا ما وصل إلى زور المرأة مثلاً سده وسبب لها «الحبسة الكلامية»، أما وجهة النظر العلمية الحديثة فترفض هذا التفسير، وتؤكد أنه مرض نفسي وظيفي يصيب



والمرض الوظيفي، وكذلك الفرق بين ذهان فصام الشخصية والهستيريا، وبينها وبين نصح أو ادعاء المرض، ويعالج المقال مسألة إعفاء مريض الهستيريا الجنائية في معرض الحديث عن الدهع بجنون المتهم والفرق بين حالة الجنون والمرضى العقلي: فالجنون مصطلح قانوني. أما المرض فهو مصطلح طبي، وأخيرًا يتطرق المقال إلى استعراض طرائق الوقاية والعلاج من اضطرابات الهستيريا.

ب - مجموعة الأعراض التمكنية أو التحلية، وفيها تفقد الشخصية تكاملها وتناسقها ووحدتها، كما يظهر ذلك في حالة تعدد الشخصية، أو فقدان الهوية، أو فقدان الذاكرة، أو التحوال والتوهان حيث يهيم المريض على نفسه، ويهجر بيته وأسرته، وعمله ومسكنه، وينسى اسمه، ويتقمص شخصية أخرى، ومن ذلك أعراض غريبة، كالمنشي في أثناء النوم، ويوضح المقال الفرق بين المرض عضوي النشأة



أولاً: طبيعة اضطرابات الهستيريا.

كان مصطلح الهستيريا hysteria يطلق قديماً، على ما يسمى اليوم، في الإطار الطبي الحديث التحول Conversion disorders. والمصطلح الهستيريا تاريخ طويل في الفكر الطبي. فقد عده هيبوقراط Hippocrates (٤٦٠ ق.م) (وهو طبيب يوناني يعد أبا الطب) اضطراباً وجدانياً حزيناً affliction يصيب

النساء، وينتج من قيام رحم المرأة بالتجول داخل جسمها بحثاً وشوقاً وراء الإنجاب، فإذا قاده التجول إلى زور المرأة وثوقف فيه، وسبب لها الحيسة الكلامية. وهكذا إذا انتقل إلى عضو آخر Wandering of the uterus والحقيقة أن لمظة هستيريا hysteria اليونانية تعني رحم المرأة Thewomb.

الأعراض التحولية، في الغالب، تبدأ في مرحلة المراهقة، أو في بداية مرحلة الرشد بعد تعرض الفتى أو الفتاة لبعض الصغفوف في الحياة. وقد يكون هذا العرض مؤقتاً، ثم يزول، ولكنه قد يعود ثانية إلى المريض، إما في شكله الأصلي الأساسي، وإما أن يعود متخذاً أشكالاً أخرى في طبيعتها، وفي أماكنها من الجسم، ومن هنا اتخذ معنى التحول من عضو إلى آخر، ومن كونه أزمة نفسية إلى عرض جسدي، ولحسن الحظ فإن هذا الاضطراب لا ينتشر بأكثر من ١٪ من مجموع السكان، مع وجود نسبة أكثر من الرجال يمانين منه، ويتفق ذلك، ولو نسبياً، مع الأصل الطبي للاضطراب، إذ كان ينظر إليه على أنه مرض نسائي، ولكن خلال الحريين العالميتين الأولى (١٩١٤ - ١٩١٨م) والثانية (١٩٣٩ - ١٩٤٥م) شهد العالم زيادة في معدلات الإصابة باضطرابات التحول، وخاصة بين الرجال الذين كانوا يخرطون في خوض المعارك الحربية Com-bats. وقد يرتبط هذا الاضطراب باضطرابات أخرى مثل الاكتئاب depression، وإساءة استعمال

العقاقير، وكذلك مع اضطرابات الشخصية الأخرى. كأن يصيب الجنود من جراء تعرضهم لصدمات القتال والقنابل وصغفوف المعركة، وحدير بالملاحظة أن يتمكن الباحث أو المعالج من التمييز بين حالات التحول هذه، والتي هي حالات وظيفية أي: أنها ناجمة عن ظروف

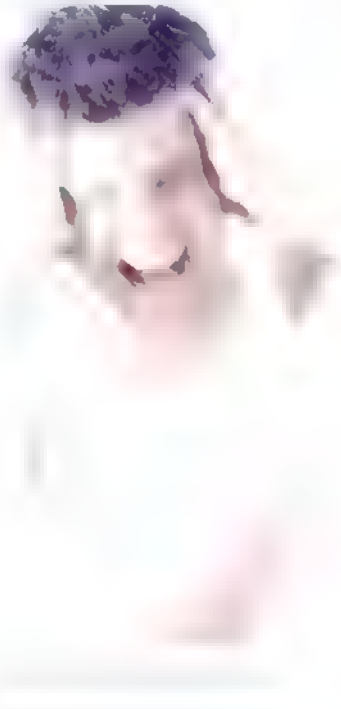
وطيفي، ومن ذلك أحد الأعراض الشهيرة لاضطرابات التحول، وهو ما يعرف باسم تخدير «نقمار» Glove anesthesia حيث يفقد كم الإنسان إحساسه الجلدي، وكأنه قد ارتدى قفازًا، بينما تكون خلايا الاستقبال الجسمي سليمة. فالشلل نوعان.

- تحولي هستيري ليس له أسباب عضوية كوجود تلف في الأعصاب.
- شلل عضوي يرجع إلى تلف في الخلايا العصبية.

ولكن تجدر الإشارة إلى ضرورة الدقة في عمل التشخيص؛ لأن هناك حالات كثيرة تم تشخيصها على أنها وظيفة أو هستيرية أو تحولية أو نفسية، ولكن بعد عدة سنوات تبين أنها عضوية النشأة، وأنها كانت ترجع إلى تلف في الجهاز العصبي المركزي في الإنسان The Central nervous system.

ومن هنا تلزم الدقة في التشخيص، ولكن بفضل تقدم تكنولوجيا الفحص والتشخيص، أصبح هذا الخطأ نادرًا (Davison, G.C., and Neale, J.M. 2001, 163). وهنا تجدر الإشارة إلى ضرورة تمييز حالات اضطراب التحول الحقيقية من حالات تصنع أو ادعاء المرض؛ أي: ادعاء فقدان الإحساس الجلدي أو السمع أو البصري أو الشمي أو الذوقي Malingering حيث يميل الفرد السليم إلى تزييف حالة من المرض، وادعاء أنه مصاب بها to fake؛ أي: يدعي العجز عن الرؤية مثلاً، حتى لا يتحمل مسؤولية التجنيد في القوات المسلحة، أو يكلف بالقيام بأعمال لا يرغب في القيام بها، سواء كان ذلك في مجال العمل أو الجيش أو الشرطة. أو يدعى ذلك للحصول على بعض الفوائد من عمليات التأمين على حياته، أو غير ذلك، ويمكن التعرف إلى حالات التصنع هذه إذا كانت الأعراض تدور تحت سيطرة المريض وتحكمه أو إرادته؛ لأن هذه الأعراض في حالة اضطراب التحول لا تخضع

نفسية، وليست ناجمة عن خلل أو اضطراب عضوي أو جسمي أو عصبي، من ذلك ضرورة التمييز بين الشلل الهستيري أو الشلل التحولي Conversion Paralysis، وحالات فقدان القدرة على الإحساس السمع أو البصري أو الذوقي أو الشمي أو اللمسي، وتميز هذه الحالات من الحالات المشابهة، ولكنها عضوية الأسباب؛ أي: ناجمة عن خلل أو عطب أو تلف عضوي في الأعصاب، أو في غيرها من أعضاء الجسم. فهي حالة الاضطراب الوظيفي يصيب الخل وظيفة العضو بينما يبقى العضو نفسه سليمًا، وأحيانًا يكون هذا التمييز سهلاً عندما لا يجد المعالج أساساً تشريحيًا أو عضويًا؛ أي: أساساً جسميًا، وعلى ذلك يفترض أنه أمام اضطراب





اعراضه، ولكن دون خوف أو اهتمام يتفق مع خطورة حالته. ولكن المتصنع يكون حذرًا، وخاصة في اثناء المواجهة الشخصية حيث يخشى ان يكشف امره امام الطبيب

وهناك حالات يتصنع فيها المريض المعاناة من الالم الحاد acute Pain، وقد يصل الامر لدى بعض المرضى إلى إحداث بعض الجروح في اجسادهم لإحكام عملية التصنع، ويرغب الفرد في ان يتقمص شخصية المريض، وأن يقوم بدور المريض لتحقيق فائدة ما للحصول على إجازة من العمل أو الاعفاء من بعض الواجبات الصعبة، أو التهرب من دفع الضرائب. وهناك اضطراب يطلق عليه اصطلاح اضطراب الالم Fuctionious disorder وفيه يعمد الأب مثلاً أو الأم إلى إنزال الأذى والآثم والحروح بالطفل، لاثبات انه أب مثالي أو أم مثالية في تقديم رعايتها اللامتناهية للطفل.

قد تبدو هذه الحالة في الأم التي تعذب ابنها دون ضرورة من كثرة الفحوص والكشوف والتحاليل الطبية، أو المعالجات وأخذ الحقن، وما إلى ذلك. (Nevid J.S. and others 1997: 250)



**الاضطرابات التمسكية dissociative disorders**  
هذه الاضطرابات تصيب الشخصية بالتمسك أو التحلل أو عدم الترابط أو التناسق أو التكامل. ويصحبها نوع من الانفراط، وتشمل الاعراض الآتية

- فقدان الذاكرة التحليلي أو التمسكي: أي النفسي أو الوطني: أي: ليس ذلك فقدان التاجم عن خلل عضوي أو عصبى dissociative amnesia، وهو فقدان للذاكرة على اثر التعرض لخبرة صاعقة، أو موقف ضاغط في حياة المريض.

- التوهن أو التجوال التمسكي dissociative fugue، وهو فقدان للذاكرة، يصاحبه هجرة المريض أو ترحاله بعيداً عن منزله واعتناقه هوية جديدة أو شخصية جديدة واسمًا جديدًا، إذ يسمى المريض نفسه واسمه وعنوانه، واسم زوجته

لإرادة المريض أو رغبته، أما تصنع الاعراض أو ادعاء المرض فإنه إرادي أو عمدي.

**الاعراض الحقيقية واعراض التصنع**  
الاعراض الحقيقية لا تخضع لإرادة المريض أو تحكمه أو إرادته، الدوافع هنا دوافع لا شعورية

- الاعراض المصطنعة تخضع لإرادة المريض وتحكمه، ويمكنه صيغتها (Olmunns, T F and Emery, R.E., 1988, p.241).

وهناك عامل آخر يميز بين الحالات الحقيقية والحالات المصطنعة هو اتجاه اللامبالاة وعدم الاهتمام بخطورة الاعراض. كالمعى الهستيرى، مهما كان العرض خطيرا، وله نتائج خطيرة، المريض يتحدث طويلا عن

الشخصية أو معلومات مهمة، ويحدث ذلك بعد التعرض لموقف ضاغط أو خبرة صادمة أو صدمة. يعتقد المريض المعلومات ليس بشكل مؤقت، وإنما هي كل الفترة التي يعاني فيها هذا الاضطراب وذلك بصورة تختلف عن حالات النسيان العادية التي يتعرض لها كل منا من جراء الازهاق الشديد، أو الاضطراب بمشكلة ما. ويحدث هذا النسيان في أعقاب التعرض لموقف ضاغط أو خبرة صدمية. فقد ينسى الزوج كل الأحداث التي شاهدها عند وفاة زوجته الأثيرة إلى قلبه وقد يشمل النسيان كل حياة المريض. وقد يصيب فترة معينة من حياته دون غيرها، وفي حالة فقدان الذاكرة قد ينسى المريض اقاربه وأصدقائه، ولكنه يحسن الحظ يظل قادرًا على الحديث، وعلى القراءة، والتفكير. ويظل متذكرًا مهاراته ومواهبه وخبراته السابقة حول العالم، ويظل قادرًا على الممارسة. وتختلف فترة فقدان هذه، فقد تستمر فقط عدة ساعات، وقد تستمر عدة سنوات. وكما تحدث فجأة، فإنها قد تنتهي فجأة. ويعود المريض إلى تذكر خبراته وذكرياته السابقة.

ويلاحظ أن فقدان الذاكرة قد يحدث مصاحبًا لاضطرابات محبة مختلفة، وكذلك في حالات من الإدمان. ولكن هذه الحالات يمكن تمييزها والتعرف إليها، فهي حالة التدهور الدماغي يحدث نسيان الذاكرة، ولكن بصورة بطيئة جدا في الزمن، ولا يرتبط بطفول الحياة، ويرتبط بفقدان الذاكرة في هذه الحالات الدماعية بوجود مظاهر ضعف أخرى عقلية أو معرفية، من ذلك فقدان القدرة على التعلم أو اكتساب المعلومات الجديدة وقد يحدث فقدان الذاكرة في أثر التعرض لحوادث السيارات وإصابتها، ويرتبط هذا بالصدمة، أو بتماطلي العقازات المخدرة. فقدان الذاكرة في يكون مرضًا قائمًا بذاته، وقد يكون عرضًا لأعراض أخرى. (Coleman, J.C., 1986 205)



وأبنائه، ويهيم على وجهه في أماكن بعيدة حتى يستقر في أحد هذه الأماكن.

- اضطراب انعدام معالم الشخصية - deper-sonalization disorder، حيث يعاني المريض تغييرًا من خبرته عن ذاته

- اضطراب الهوية التفككي - dissociative identity disorder، وفي هذا الاضطراب يعاني المريض ازدواج الشخصية أو ثنائية الشخصية أو تعددها، وتقمصه أكثر من شخصيتين أو ثلاث أو أكثر. فقد بلغ هذا العدد في بعض الحالات ٢١ شخصية أو بديلا للشخصية الأصلية.

وكان يطلق على هذا الاضطراب الأخير مصطلح تعدد الشخصية، أو ازدواج الشخصية، أو ثنائية الشخصية multiple personality، وفي هذه الاضطرابات جميعًا يعاني المريض فقدان إحساسه

ثانياً أهم أعراض الاضطرابات الهستيرية:

#### ♦ التوهان التفككي:

هي حالة الإصابة باضطرابات التوهان التفككي Dissociative fugue يحدث فقدان للذاكرة، ولكن بصورة أكثر كثافة، إذ لا يسي الإنسان خبراته السابقة فحسب، ولكنه يترك منزله وعمله وأسرته، ويحمل هوية جديدة ويحمل اسمًا جديدًا، ومقرًا جديدًا، ووظيفة جديدة، بل قد يتقمص بمطأ آخر من سمات الشخصية، وقد يحج في قمة حياة اجتماعية جديدة وباححة ومعقدة وربما يستهدف المريض من وراء ذلك الهروب وقطع علاقته الاجتماعية فترة ما.

وتحدث حالة التوهان هذه في أعقاب تعرض الفرد لمواقف ضاغطة شديدة، كالشجار مع شريك أو شريكة الحياة، أو شعوره بأنه مرفوض ومنبوذ، أو وجود صعوبات مالية، أو صعوبات في عمله، أو في الخدمة العسكرية، أو في حالات الكوارث الطبيعية، ويمكن أن يحدث الشفاء، ويسترد المريض صحته وذاكرته، ولكنه لا يتذكر ماذا حدث له في أثناء هذه النوبة.

#### اضطرابات انعدام الشخصية Depersonalization disorder

في هذا الاضطراب تتغير صورة الإنسان أو تصوره أو مفهومه أو فكرته عن نفسه، ويقع هذا الاضطراب ضمن الاضطرابات، وهناك من يتردد في هذا التصنيف؛ لأن المريض لا يفقد ذاكرته، ويحدث هذا الاضطراب عقب التعرض لتجربة ضاغطة، إذ يفقد شعوره بنفسه أو بذاته، وتعتبره مشاعر حسية غريبة، من ذلك أنه يشعر أن اطرافه قد تغيرت هي الحجم وأن صوته قد تغير، وأصبح غريباً بالنسبة إليه وقد يشعر المريض أنه أصبح خارج جسمه، وكأنه

وكانه ينظر إلى نفسه من بعد، وقد يشعر أنه أصبح ألياً، وأنه يتحرك في عالم فقد حقيقته، ولكن هذا الاضطراب قد يحدث مصاحباً لاضطرابات أخرى، مثل ذهان فصام الشخصية، ونوبات الخوف والهلع، واضطراب ما بعد الصدمة أو ما بعد الضغط، وفي اضطراب الشخصية الحدي. (Reber, A.S., 1995:197).

وهي القالب يحدث هذا الاضطراب في مرحلة المراهقة، ويستمر فترة طويلة من الزمن، وتصف سيدة أمريكية عمرها ٤٢ عاماً حالتها بالقول





وعلاقتها بالآخرين وتحدد هذه لشخصية سلوك صاحبها، وفي الغالب تكون هذه الشخصيات متباعدة أو مختلفة بعضها عن بعض، فقد ترتدي الشخصية الأولى نظارة خاصة ذات مقاييس خاصة حين حلولها، تختلف عن النظارة التي ترتديها الشخصية الثانوية، بعضها لديه حساسية ضد بعض الأشياء أو المأكولات، وبعضها الآخر لا يعاني هذه الحساسية وتشعر الشخصيات بوجود فترات مفقودة من ذكرياتهم هي الفترات التي حلت فيها الشخصية البديلة. ويبدأ هذا الاضطراب من مرحلة الطفولة، ولكنه لا يشخص كذلك إلا في مرحلة الرشد، ويزداد انتشار هذا الاضطراب بين النساء عنه في الرجال، وقد يرتبط هذا الاضطراب باضطرابات أخرى مثل الاكتئاب واضطراب الشخصية الحدي، والاضطرابات الجسمية الشاة

«أشعر أن ذاتي الحقيقية قد أخذت مني، ووضعت بعيداً علي هذا الرف»

#### اضطراب الهوية التفككي - Dissociative identity disorder

في هذا الاضطراب يتقمص المريض شخصية أو شخصيات أخرى غير شخصيته الأصلية، ويمتد المريض تذكر بعض الأحداث، ويخبره الناس أنه قد أتى بعض الأفعال التي لا تقرها أخلاقياته. قد يشعر الإنسان في يوم ما أنه ليس كعادته المعتادة، ولكن ذلك لا يعني أنه أصبح يعاني اضطرابات تعدد الشخصية - multi-ple personality لأنه يلزم لهذا التشخيص وجود شخصيتين على الأقل مستقلتين بعضهما عن بعض، كل شخصية لها سماتها وعاداتها وقيمها وأخلاقياتها، وسلوكها الخاص، وذكرياتها

#### الهستيريا:

لقد استفاد سيجمند فرويد كثيراً في وضع مبادئه في التحليل النفسي، من خلال معالجة حالات اضطراب التحول، أو الهستيريا، وخاصة بين النساء.

ولك أن تتأمل أن سيدة نامت سليمة معافاة، ثم استيقظت في الصباح تشكو من أن ذراعها اليسرى لا تستطيع تحريكها؛ «لأنها مشلولة» وبالطبع يتم فحصها بعدة اختبارات عصبية؛ للكشف عن وجود أسباب عضوية لهذا الشلل.

وإذا لم يكشف الفحص العصبي عن أي خلل فقد يعتقد المعالج أن هذه السيدة تكذب، كي تحقق بعض المنافع. هنا نحن أمام حالة من حالات التصنع، ولكن إذا كنت تصدق هذه السيدة، ففي هذه الحالة سوف تفترض وجود أو حدوث بعض العمليات اللاشعورية.

لقد افترض فرويد أن اضطراب التحول يحدث من جراء إثارة انفعالية قوية للفرد، ولكنه لم يتمكن من التعبير عن هذا الانفعال، أو تلك العاطفة، وفي الوقت نفسه نسي هذه الخبرة من مجال تذكرة الوعي، العرض التحولي يرتبط بالحدث الصدمي، أو بالصدمة الانفعالية، أو بالحادثة الصدمية التي سببت الصدمة للفرد Traumatic event، فالإثارة أو الخبرة الانفعالية الشديدة المكبوتة تقود إلى أعراض التحول، أي: أن أحداث الحياة المضاعطة تتحول إلى أعراض تحولية، إذا لم تجد سبيلاً إلى تعبيرها أو التعبير عنها. ففي حالة سيدة أمريكية كانت تجلس على مخدع والدها المريض جداً، وحلمت وهي بقطعة بأفقى ضخمة وسوداء تظهر من الحائط، وتقترب من والدها المريض للدعاه، حاولت السيدة إبعاده عن والدها، ولكنها وجدت ذراعها اليمنى قد تخدرت أو نام، وعندما نظرت إلى أصابعها رأتها كما لو كانت أفاعي صغيرة سامة.

وهي اليوم التالي عادت إليها هذه الهلوسة،

نفسياً، أو صراعاً نفسياً إلى عرض جسمي في شكل العمى الهستيري، أو الصمم الهستيري، أو الشلل الهستيري، أو فقدان الإحساس الجلدي الهستيري، وخاصة في فروة الرأس، وحول الركبة، وحول الرسغ في اليد، ومضمون ذلك أن المريض يحقق فائدة من وراء اللجوء إلى الأعراض الجسمية، وهي الهروب من الشعور بالصراع أو القلق، أو حالة عقدة إكتر التي لم تحل. ومن الدوافع الأولية البدائية وقد افترض فرويد أن هناك فوائد ثانية من جراء اللجوء اللاشعوري إلى مثل هذه الأعراض التحولية، كالهروب من مواقف صعبة أو سيئة، كأن يلقى المريض التعبير من حراء هذه الأعراض، ويستمتع بلمت انتباه الناس المحيطين به اليه، أو عطفهم عليه.

وفي تجارب أكثر على مرضى العمى الهستيري hysterical blindness يتأثرون بالثيرات البصرية، التي تعرض عليهم في التجربة، ولكنهم ينكرون رؤيتها.

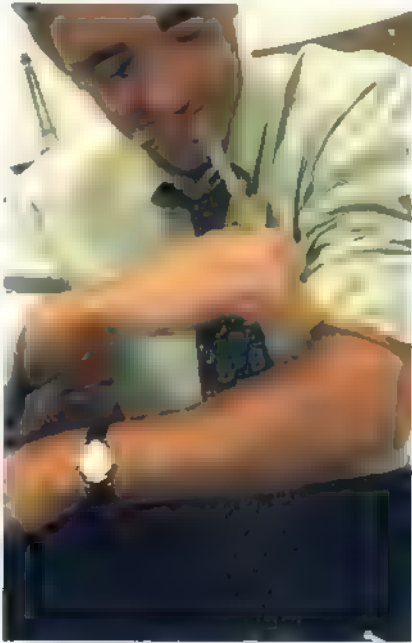
(Davison, G.C and Neale, J.M. 2001, 166)

أما تفسير أنصار المدرسة السلوكية في علم النفس لظهور أعراض التحول هذه فيرجعها إلى أنها تحقق هدفاً أو غاية أو نفعاً للمريض، وهي في ذلك تشبه حالات التصنع، فالمريض يتصرف مثلاً يتصرف أصحاب الاضطرابات العضوية الحقيقية ويظهر ذلك في سلوكه الحركي والحسي، هل يستطيع الناس القيام بمثل هذا السلوك؟

الناس يستطيعون القيام ببعض السلوكيات التي تحاكي سلوك التحول من ذلك الشلل analgesia والعمى الهستيري، أمكن إحداث هذه السلوكيات عن طريق التويم المغناطيسي hypnosis.

الإسنان من الممكن أن يتعلم القيام بدور المريض، ويقلده إذا نال المكافأة أو الجزاء الطيب على ذلك. المريض يظهر عجزاً إذا كان ذلك يحفف من وطأة الضغط الذي يقع عليه، أو إذا كان يحصل على بعض الفوائد: أي: أن هذا

ووجدت أن ذراعها قد تجمدت، ثم تأثر بعد ذلك كل جسمها، عندما كانت تعود إليها هذه الهلوسة Hallucination، وامتدت بعد ذلك أعراض الشلل والتخدير إلى النصف الأيمن من جسمها كله، وفيما بعد افترض فرويد أن الأعراض التحولية ترجع إلى عقدة إكتر Ectra Complex، وهي الحالة التي تتعلق فيها الفتاة الأنثى جنسياً بوالدها، وتشعر بالفيرة والمنافسة نحو أمها، والرغبة في إبعادها، ثم الشعور بالصراع، وإذا لم يحل هذا الموقف، فإن هذه المشاعر يتم كبنتها Repressed في أعماق اللاشعور، هذا الشعور يخلق حالة من القلق لدى المريض anxiety، هذا القلق يتحول أو ينتقل إلى عرض جسمي Physio-cal Symptom أي: يتحول من كونه عرضاً





ظهور اضطراب الهستيريا في المجتمعات الصناعية، مثل المجتمع البريطاني، بينما بقيت معدلاته كما هي في المجتمعات النامية.

ما تأثير العوامل الوراثية في نشأة اضطرابات التحول؟

هل تتدخل العوامل البيولوجية أو الوراثية في نشأة الاضطرابات التحولية؟ لقد افترض

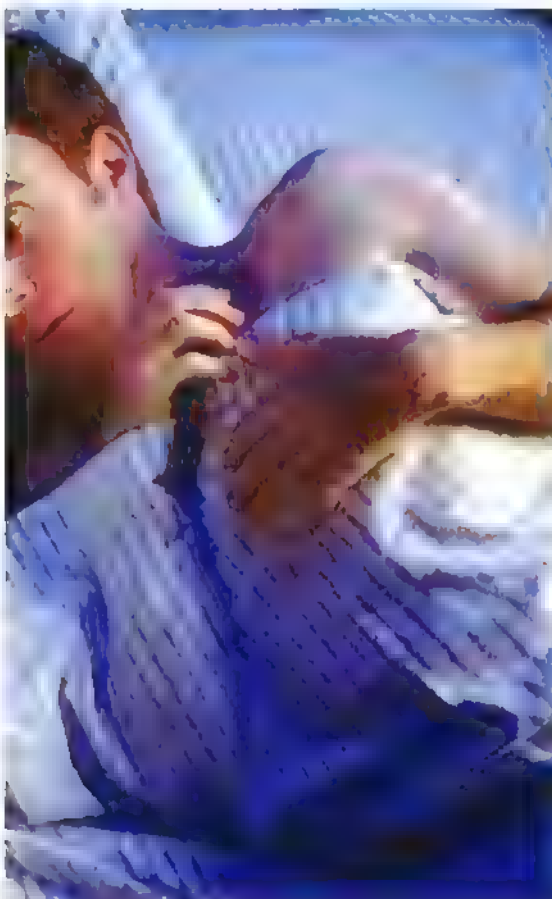
السلوك قد يظهر في حالة إما دفع شيء من الضغط أو القلق، أو لتحقيق منافع أو مكاسب. فعالة عمى الطفل تجعل الوالدين يقدمان له المساعدة، وكذلك تؤدي إلى نفث استاهما بحوه ولقد تبين من خلال بعض الحالات انه عندما انتهت حاجة المريض إلى العناية الزائدة استعادت المريضة إبصارها الطبيعي، وحدث ذلك عنما ما تخرجت واحدة من هؤلاء المرضى جراح من المدرسة الثانوية الأمريكية. ولم تـ . في حاجة إلى مزيد من الرعاية الأبوية.

ويتساءل بعض العلماء: هل للعوامل الاجتماعية والثقافية أثر في حدوث اضطرابات التحول؟

هناك من يؤكد ذلك من خلال ملاحظة انخفاض معدلات الإصابة بهذا المرض في الوقت الراهن، موازنة بما كان عليه في أيام فرويد: أي. في القرن التاسع عشر الميلادي. فقد سجل كل من فرويد وشاركوت Charcot وجود حالات كثيرة بين النساء في عهديهما. ولكن في الوقت الراهن هذه الحالات قلت نسبة انتشارها، فما الأسباب التي تكمن وراء ذلك؟

ويرجع بعضهم وجود هذه الزيادة في فرنسا، وفي النمسا، في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، إلى انتشار ظاهرة قمع المشاعر والرغبات والدوافع الجنسية، وكذلك الاتجاهات نحو الجنس. ربما يرجع إلى الانخفاض وإلى الاسترخاء في الماييسر الجنسية في أوروبا، ويرجع إلى تصد الظروف الطبية والسيكولوجية في القرن العشرين وثقافته، تلك الثقافة التي نظرت إلى القلق بكثير من التسامح، ثم قبول القلق أكثر من قبول الاضطرابات التي لا يوجد لها أساس فسيولوجي.

كذلك يجد التفسير الاجتماعي والثقافي سندا من ملاحظة وجوده في المناطق الريفية rural areas، وبين أبناء الطبقات الاجتماعية والاقتصادية الدنيا، وربما يرجع ذلك إلى قلة الوعي الطبي أو المعرفة الميكولوجية. وقد قل



التحولية يحتاج إلى مزيد من البحث المستقبلي. وتعتمد الدراسات التي تستهدف التعرف إلى أثر الوراثة أو أثر البيئة في استخدام التوائم العينية، وهي تلك التوائم التي تتكون من بويضة واحدة مخصية، ثم انشطارها في الرحم مكونة طفلين، ومن خصائصهما أن لهما استعدادات وراثية واحدة، وهما من الجنس نفسه، ولذلك إذا أصيب أحد التوأمين بمرض وراثي كان الاحتمال الأكبر أن يصاب شقيقه الآخر، حتى وإن تربى بعيداً عنه، أو في بيئة مغايرة.

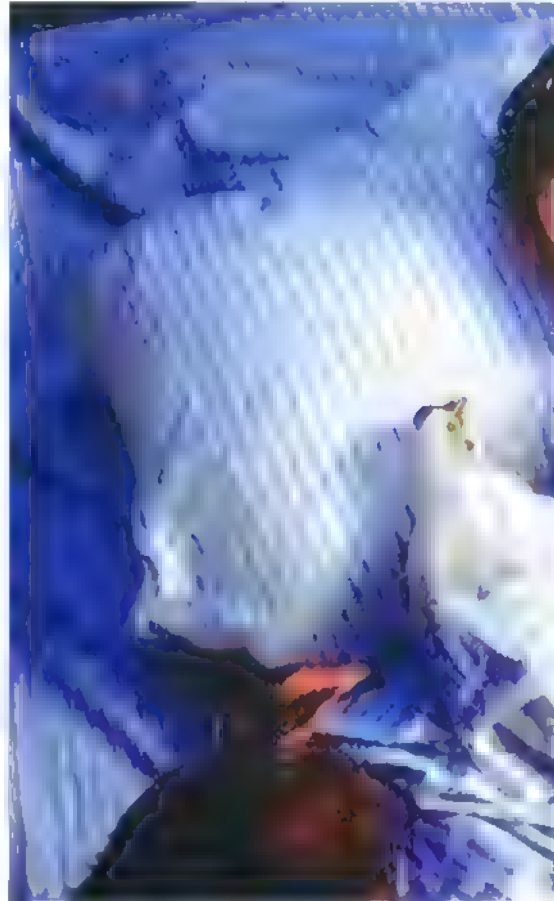
وتدل دراسات التوائم العينية على عدم رجوع اضطراب التحول إلى العوامل الوراثية؛ بمعنى أنه ليس مرضاً يورث عن الآباء والأمهات والأجداد، ولكنه مرض مكتسب من البيئة وظروفها وضغوطها، ومن أساليب تربية الطفل والتعامل معه، أو مما يتعرض له الراشد الكبير من صغوط الحياة الحديثة وصدماتها.

#### مبحث السببية في الاضطرابات النفسية

من الأهمية بمكان أن نضع أيدينا على العوامل السببية التي تكمن وراء المعاناة من الاضطرابات النفسية والعقلية؛ وذلك بغية تحاشي هذه العوامل وتوهمير الوفاة اللازمة، وكذلك لرسم برامج العلاج للحالات التي أصيبت فعلاً، فمعرفة الأسباب هي الطريق إلى العلاج. اضطراب التفكير أو التحلل يشير إلى عملية يحدث فيها هذا التحلل أو ذلك التفكير، وهذا التفكير هو الذي يسبب الأعراض، فالوعي خبرة موحدة، في الغالب، وتشمل هذه الخبرة الواعية ما يأتي:

- المعارف أو المعرفة أو الأفكار.
  - الانفعالات أو العواطف أو الوجدان.
  - الدوافع أو الداهية أو محركات السلوك.
- ولكن عندما يتعرض الإنسان لضغط ناعم عن صدمة نفسية أو جسمية، فإن الصدمة تخزن في مستودع الذاكرة، ولكن بطريقة يصعب معها استرجاعها لمجال الوعي، عندما يعود الإنسان

بعضهم أن العوامل الوراثية The genetic Factors لها أهمية في الإصابة بهذا الاضطراب، ولكن البحوث الميدانية لا تؤكد ذلك، فقد تمت مقارنة حالات من التوائم العينية identical twins، وحالات من التوائم العادية Fraternal Twins، وكشفت المقارنة عدم وجود الاضطراب في أحد الأخوين، إذا وجدت في الأخ الآخر، ومع ذلك فإن إيجاد عوامل سببية بيولوجية في نشأة الأعراض



عاداته وسلوكياته.

في غضون الثمانينيات من القرن الماضي تمت المحاكمة في عدة جرائم، قتل حدث في ولاية كاليفورنيا الأمريكية، عرفت باسم The Hillside strangler، فقد صدر الحكم بإدانة المتهم كين بيانكي Ken Bianchi: تأسيساً على عدم قبول الدفع بجنون المتهم -by reason of insanity، فقد ادعى هذا المتهم أنه لم يقتل المجني عليهم، وإنما الذي قتلهم هو بديله في الشخصية الأخرى، وليس هو الشخص المائل أمام هيئة المحكمة؟ ماذا تفعل المحكمة عندما تواجه مثل هذا الموقف، حيث يقرر المتهم المائل أمام المحكمة أنه ليس هو، ولكن القاتل شخص آخر اسمه كذا؟ أبدأ دفعه بالجئون عن جرائم القتل المتعددة التي ارتكبتها، ولكن المحكمة رأت أنه يزور

إلى حالته الطبيعية فتتراكم الصدمات. وقد ينتج عن ذلك فقدان الذاكرة أو التجوال أو التوهان. ويذهب أنصار المدرسة السلوكية في تفسير اضطراب التفكك إلى القول: إن التفكك هو تحاشي الاستجابة أو تجنبها، بحيث يحمي الإنسان نفسه من التعرض للأحداث الصاغطة. وتذكر هذه الأحداث يشعر الإنسان بالألم، فلا يستطيع الإنسان أن يواجه هذه الذكريات المؤلمة. الذكريات المؤلمة تنسى أو تزال من مجال التذكر حتى لا تؤلم صاحبها، أو تتمكك بسبب ما تسببه من الألم أو نفور، كتذكر حالة تعرض فيها الإنسان للحرق أو للموت حرقاً، أو للاعتداء الجنسي، ولكن ليس كل من يتعرض للصدمة ينسى ماضيه، أو تتمكك شخصيته، ولذلك لابد من تضافر أسباب أخرى لحدوث الاضطراب.

المرض النفسي، وفقاً لنظرية العوامل السببية المتعددة، لا يرجع إلى سبب واحد بعينه، وإنما إلى تفاعل مجموعة من الأسباب.

هناك من يفترض أن اضطراب التفكك يجد جذوره من مرحلة الطفولة، إذا تعرض الطفل لإساءة الاستعمال الجسمي، أو الأذى الجسمي، ويؤدي هذا إلى التفكك، وإلى تكوين شخصيات بديلة محاولة من جانب المريض للهروب من الصدمة، ولكن ليس جميع الأطفال الذين يتعرضون للأذى الجسدي يصابون بهذا التفكك، هلا بد إذن من وجود عامل آخر مساعد يؤدي وجوده إلى ظهور الاضطراب، من ذلك شدة القابلية للإيحاء أو التأثر بالتنويم المغناطيسي، كذلك فإن الميل إلى الخيالات والأوهام، يرتبط بظهور هذا الاضطراب fantasy.

والنظرية الأخرى في تفسير نشأة اضطراب تفكك الشخصية ترجعه إلى نظرية التعلم الاجتماعي، إذ تحدث الشخصية البديلة في الرشد، وأحياناً تظهر في أثناء العلاج، أو على يد المحلل النفسي، أو عن طريق قيام المريض بالدور المرضي، أي، يتقمص دور المريض، ويمارس





للمثول أمام المحكمة، ليحاكم عما اقترفه من جرم، ثم الحكم عليه بأنه مسؤول جنائياً من الناحية القانونية، بل الحالة العقلية للمجرم قد تؤخذ في الحسبان حتى بعد الحكم بإدائته Conviction.

هل الشخص المدان بجريمة قتل، والمقضى ضده بالإعدام، هل يلزم أن يكون عاقلًا، من الناحية القانونية، عند إنزال عقوبة الإعدام به؟ at the time of the execution هل يجوز إعدام شخص فاقد الوعي والبصيرة والإدراك؟ ولا يدري ماذا يفعل به، ولا يشعر أنه يعدم لذنب اقترفه؟ لقد أثير هذا التساؤل في عام ١٩٩٨م في ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية عندما أدين شاب في التاسعة والثلاثين من عمره، أدين بجريمة قتل واغتصاب لامرأتين brutal rape and murders، وكذلك ذبح طفل Slaying في الحادية عشرة من عمره (200: 539) لم يشر محاميه الدفع بعدم الكفاءة Competency أو

ويريب ويتظاهر بأعراض اضطراب تعدد الشخصية To fake multiple personality disorder، ورفض هذا الدفع بجنون المتهم، ومن ثم لم يتمكن من الإفلات من العقاب.

وهناك دراسة ستمرت عامين، وتناولت ١٥٠ مجرمًا مدانًا بجريمة قتل تم فحصهم بدقة، وتبين وجود ١٤ حالة لديها تفكك في الشخصية، فهناك من بين المجرمين أو نزلاء السجون بالطبع بعض مرضى تفكك الشخصية (Davidson, G.C. 2007: 176) nad Neale, J.M.

رابعاً: الدفع بجنون المتهم إلى الإغفاء من المسؤولية الجنائية

اضطراب تفكك الهوية، والدفع بجنون المتهم Dissociative identity disorder and the insanity defense والحالة العقلية للمتهم تدخل في الحسبان في تقدير مدى كفاءته أو صلاحيته

في البنك كان شخصاً آخر غيره، وجماعة المحققين لم تجد بداً من الحكم عليه بالمسؤولية، أو مسؤولاً وصفيًا أو تصوريًا - Descriptively re-sponsible for the crimes إنه لم يفعل ذلك على الرغم من اعتقاده أن صورته هي الفيديو فعلاً.

وتعرض الحالة على الأطباء العقلين، وعلى مختص في علم النفس الشرعي، فتبين أنه مصاب بمرض تفكك الشخصية، والمعروف أيضاً باسم تعدد الشخصية، وأن الجرائم لم يرتكبها هو مستر «سميث»، ولكنها ارتكبت بواسطة بديلة

الدفع بجنون المتهم في أثناء المحاكمة، ولكن بعد مضي ١٢ عاماً من صدور حكم الإعدام عليه، ولم يبق سوى أيام قليلة على تنفيذ حكم الإعدام فقدم محاميه دفْعاً بأن حالته العقلية قد تدهورت، وساءت خلال فترة سجنه ووقوفه في طابور الإعدام منتظراً دوره.

ومن الجدير بالملاحظة أن مصطلح الجنون مصطلح قانوني، ولا ينطبق على كل مريض بالمرض العقلي، فالمرض العقلي شيء، والجنون شيء آخر، والمرض العقلي اصطلاح طبي، بينما الجنون مصطلح قانوني، ولقد أظهر في السجن أعراض من الضلالات أو الهذاء، أو الأفكار الخاطئة والهلاوس، أو المدركات الحسية غير الموجودة في الواقع، وأظهر خللاً في عواطفه أو في انفعالاته. هكذا حكم زملاؤه وحراسه والمعالجون في السجن. الانتظار في طابور الموت يمثل ضغطاً على المتهم يسبب له بعض الشدود. ولقد كشفت طمولته عند خضوعه لمعاملة سيئة من قبل الأب والأم معاً، ومن إخوته، ومن بعض القرباء، وغير ذلك من الاضطرابات الانفعالية في سني الطفولة والمراهقة، وقد قضت المحكمة بتأجيل إعدامه والتوصية بضرورة توفير الرعاية الصحية والنفسية والعقلية للمحكوم عليهم بالإعدام حتى لا تتدهور حالتهم، ويصبحوا غير صالحين لتنفيذ الحكم.

ولكن ماذا يحدث إذا رفض المحكوم عليه تلقي المعالجة التي يعلم أنها قد تحفظ عليه صحته، ولكنها تقوده إلى حبل المشنقة؟

المصاب باضطراب تفكك الشخصية لا يتذكر الفترة التي وقعت فيها الجريمة، المتهم هو يارتكابها؛ بل إن المحقق قد يمرض على المتهم صورته في شريط الفيديو، وهو يطلق النار من مسدسه الحربي على المجني عليها في أحد البنوك، وهو يسرق النقود. إنها صورته وملابسه نفسها، وفي قاعة المحكمة تعرف الشهود إلى المتهم، ولا يوجد من يشهد بأن الشخص القاتل



من حالات قانون الصحة العقلية Mental health law، أي: الإعفاء من المسؤولية الجنائية تأسيساً على اضطراب تعدد الشخصية Irresponsibility disorder by virtue of multiple personality، إذ توفرت النية، أو القصد الجنائي لدى الشخصية التي ارتكبت الجريمة وقت ارتكابها، فإن هذه الشخصية تحاكم.

ولقد جادل بعض علماء النفس متسائلين: من هو «الشخص»، أو ما هو معنى «الشخصية»؟ هل الشخص هو الجسم الذي يسكن فيه الشخص؟ في معظم الحالات لا يوجد تناقض بين الشخص وجسمه، ولكن في حالة اضطراب تفكك الشخصية يوجد هذا الاختلاف بين الشخص كجسم والشخص كشخصية أو هوية، الجسم الذي ارتكب الجريمة السالفة الذكر في الينك هو مستر «سميث»، ولكن الشخصية كانت لمستر «ديك»، القانون يجب أن يهتم فقط بالجسم؛ لكونه هو وعاء الشخص.

الشخص هو الذي يلام أو لا يلام، وليس الجسم. في معظم الحالات الاثنان معاً، وهما شيء واحد ما عدا حالات تعدد الشخصية.

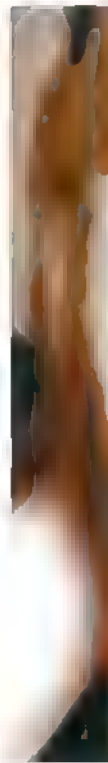
لقد ارتكب مستر ديك الجريمة، ولكنه كان مستخدماً جسم مستر سميث، الآن نحن في المحكمة مع الجسم فقط، ومن غير العدل إدانته، لأنه بريء؛ وعلى ذلك لا يمكن إنزال عقوبة السجن به. يجب القضاء بإيداعه إحدى مؤسسات العلاج. الجسم لا يحاكم، ولا يدان إلا إذا كان يعلم بوجود قصد ونية لدى الشخص البديل للجريمة، ولم يفعل شيئاً ليقفه عن ذلك. ولا تأخذ المحاكم في الوقت الراهن، بالدفع بعدم مسؤولية المتهم تأسيساً على إصابته باضطراب تفكك الشخصية، ولكن الاقتراح المعقول هو إيداعه في إحدى مؤسسات العلاج لاستعادة تكامل شخصيته وشفائه، وعودته إلى الحياة الطبيعية (Davison, G.C., and Neale, J.M. 2001: 541).



مستر «ديك» وهو شخصية تتسم بالغبث لقد ظهرت الشخصية القاتلة في إحدى المقابلات الشخصية أمام الأطباء.

في الواقع معظم الحالات التي قضت المحاكم فيها بقول الدافع بجنون المتهم كانت مصابة بذهان فصام الشخصية، أو باي ذهان آخر، أي بمرض عقلي آخر كالإكتئاب، أو جنون الاضطهاد، والحقيقة أن اضطراب تفكك الشخصية ليس ذهناً عقلياً؛ أي: ليس مرضاً عقلياً خطيراً يفقد المريض وعيه، وإنما هو عصاب أي مرض نفسي، وهو أخف وطأة من المرض العقلي، وفيه يظل المريض يفكر ويعي سلوكه. في هذه الحالة تسام بعض العلماء: من الموجود الآن في المحاكمة، أو من الذي تتم محاكمته؟ هل هو مستر «سميث»، أم أنه مستر «ديك»؟ قد يكون القاتل شخصاً آخر أو بديلاً آخر غير الشخص المائل الآن أمام المحكمة.

الإنسان لا يعاقب على جريمة ما إلا إذا كان في الإمكان أن تلومه عليها Blameworthy، وقد ذهب بعض علماء النفس إلى ضرورة اعتبار الشخص المصاب بمرض تفكك الشخصية معفو من تحمل المسؤولية الجنائية. وذلك لكونها حالة





#### خامساً: طرائق الوقاية والعلاج

من الموضوعات ذات الأهمية البالغة في دراسته الأمراض النفسية والعقلية التطرق إلى سبل الوقاية والعلاج ذلك لأن الشفاء من الاضطرابات والألام النفسية هو الهدف الأسمى من المعالجات الطبية. ومن لأحداث الوقائية التي تحمي الأساس من التفرض للمعاناة من هذه الاضطرابات. يقدم التحليل النفسي منهجاً للعلاج من هذه الاضطرابات؛ أي التملك والتحول هؤلاء المرضى يسعون منصهم وحرراً منه، ولا يعمون

بهم قد سوا حرراً من حياتهم لأنهم كانوا، أو انفصلوا عن أحداث كبيرة من حياتهم. ويصبح هدف العلاج رفع هذا الكبت باستخدام مناهج التحليل النفسي في العلاج، كالتدعيم الحر، والاستبصار. وتفسير الأحداث والأعراض للمريض ولكشف عن محتوى اللا شعور من ذلك تشجيع المريض على أن يعود بفكره إلى الأحداث الصدمة التي تعرض لها، والتي يحتمل أن تكون السبب وراء إصابته. يتذكر هذه الأحداث الصادمة أو الصدمة، ولكن في جو من



هذه الأبدال.

٦- يجب أن ينظر المعالج بكثير من التعاطف والرحمة والتأييد والمساعدة على خبرات الطفولة الصارمة، تلك الخبرات التي ربما نتج منها الاضطراب.

يقوم العلاج على أساس إقناع المريض بأن النسيان أو انقسام الشخصية لم يعد لازماً للتعامل مع الصدمة، أو الصدمات الماضية أو الحالية أو المتوقعة في المستقبل. النسيان لا يحل المشكلة، ولم يعد ضرورياً. ولما كان النسيان يحدث هروباً من حالة من حالات الضغط، وعلى ذلك تستهدف المعالجة تدريب المريض على التكيف الأفضل مع تحديات اليوم.

ولقد تبين أن الشفاء يحدث، وأن الشخصية تستعيد تكاملها، إذا كان عدد الأبدال قليلاً. والعلاج يستغرق وقتاً أقل في حالة الأبدال القليلة، عما لو كانت كثيرة، ويستغرق العلاج في العادة عامين ونحو ٥٠٠ ساعة من الجلسات، ويحدث الشفاء وتكامل الشخصية integration. وقد لا يتم الشفاء نهائياً، ولكن، على الأقل، تتحسن الحالة وتتخلص من حالة الصراع الداخلي، ويحقق المريض قدرًا من التكيف.

#### المراجع

- 1- Coleman, J.C. (1986) Abnormal Psychology Scott, Chicago
- 2- Davison, G.C. and Neale, J.M. (2001) Abnormal Psychology, Wiley, New York
- 3- Nevid, S.J. and others (1997) Abnormal Psychology, Prentice Hall, New Jersey
- 4- Oltmann, T.F. and Guncy, R.E. (1973), Abnormal Psychology, Prentice Hall, New Jersey
- 5- Reber, A.S. (1992), Penguin Dictionary of Psychology, London

القبول والتسامح والأمن والأمان، والتعاضد أو المساعدة من جانب المعالج، يستعيد الذكريات بما صاحبها من الانفعالات المؤلمة أو المخيفة.

يستعين المعالجون بمنهج التويم الغناتيليسي على مساعدة المرضى في تذكر الأجزاء المختصة من شخصياتهم، والهوية المفقودة، ومن حسن الحظ أن هؤلاء المرضى يمتازون بشدة القابلية للإيحاء، وشدة القابلية للتأثر بالتويم الغناتيليسي، تذكر الذكريات المؤلمة أو المكبوتة أو المنسية لا شعورياً يساعد على الشفاء منها.

المريض يشجع بالاستمانة بالتويم بإعطاء بعض العقاقير التي تساعد على حدوثه، يشجع على العودة إلى أحداث الطفولة وخبراتها، باستدعاء ذكريات الطفولة يتأكد المريض أنه لا توجد أخطار في الوقت الحاضر، وأنه لا ينبغي أن يعيش مع أشباح الماضي، وكذلك إزالة خبرات الطفولة، وما قد تحويه من ذكريات مؤلمة، من إساءة معاملة الطفل في محيط أسرته في عهد الطفولة، كذلك يمكن إزالة ما يعاني منه المريض من الاكتئاب أو القلق؛ باستخدام العقاقير، أو باستخدام مناهج العلاج النفسي الأخرى. ويضع بعض علماء النفس هذه المبادئ التي تصلح لعلاج حالات تفكك الشخصية، واضطرابات التحول، بصرف النظر عن الاتجاه النظري الذي ينحدر منه المعالج:

- ١- أن الهدف هو تحقيق التكامل بين هذه الشخصيات.
- ٢- كل بديل من أبدال الشخصية يجب أن يعرف أنه جزء من شخص واحد، وأنه مشتق من الأصل.
- ٣- لا يستخدم المعالج الأسماء المتعددة للشخص الواحد، حتى لا يؤكد فكرة وجود شخصيات مستقلة، والتي لا تشارك المسؤولية العامة للسلوك الصادر عن الشخصية ككل.
- ٤- يجب معالجة جميع الأبدال all alters بشيء من المدالة والتعاطف.
- ٥- يجب أن يشجع المعالج التعاطف والتعاون بين

# نقطة التماس: الفيزياء الطبيعية

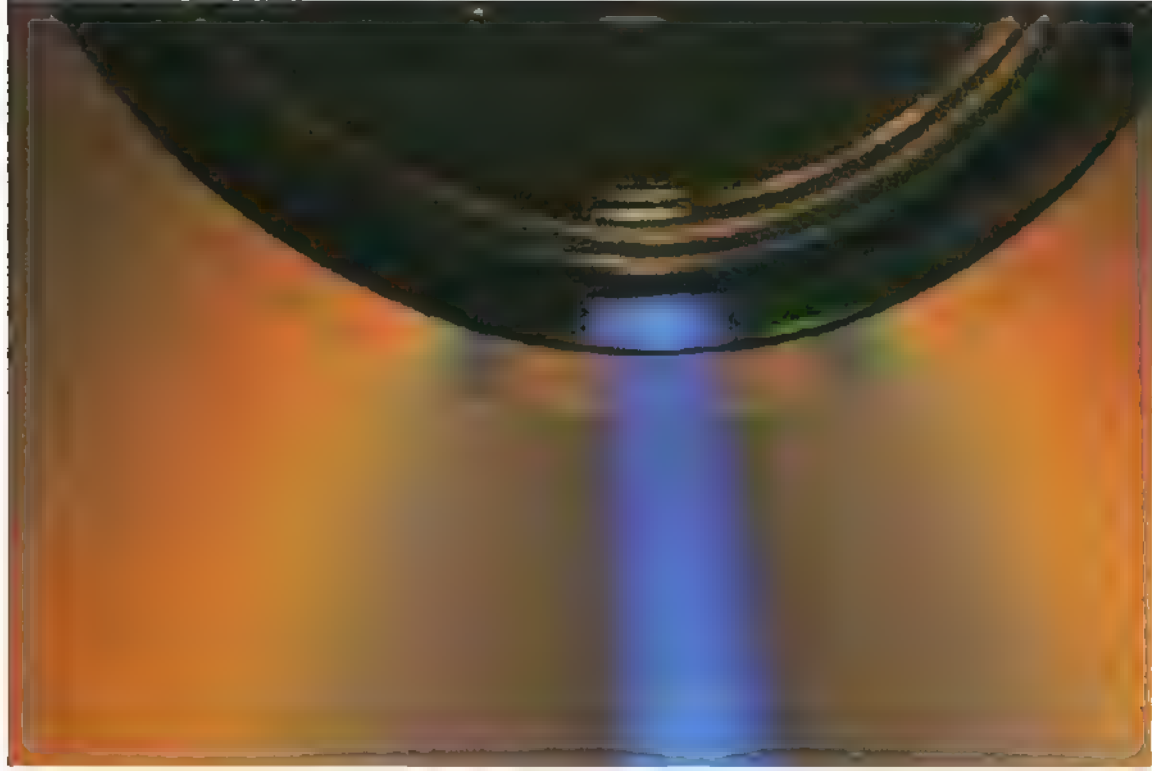
عمار صارم - دجهاد ملحم

السبين، أو عزم اللف الذاتي (Spin)، يمكنها أن توسع منافع هذا الجسيم إلى حد كبير. وبالتوجه بعيداً عن إلكترونيات هذه الأيام، فإن التقنية الصادرة عن خواص الإلكترونات الكهربائية والسبينية التي ندعوها اختصاراً (السبينترونيات)، يمكن أن تجعل ممكناً بناء نوع جديد كلياً من الحواسيب.

## البرمجة بالرقص

المبدأ الواقف خلف هذه المخادعة الفيرائية هو

جميع التطبيقات الالكترونية. بدءاً من المكواة حتى شاشة الحاسوب، تعتمد على مظهر واحد للفيزياء دون الذرية - الشعنة السالبة للإلكترون - وهي أصغر شحنة عنصرية موجودة في الطبيعة على الإطلاق. هذه الشعنة هي التي تجعل تدفق التيار الكهربائي خلال شبكة من الأسلاك يقوم بأشياء مفيدة، تتمثل في تشغيل عنصر التسخين، أو هي تشفير المعلومات. لكن توجد هناك خاصية أخرى للإلكترون لم تستثمر بعد على نطاق واسع تدعى



بالإلكترونات من حالة إلى أخرى؛ أي، يجعل  
الإلكترون يتأرجح بما يشابه شخصاً يرقص الفالس  
على الحلبة. بهذه الطريقة، يمكن قياس السبين  
والتعامل معه ليمثل الرقمين ١،٠ في البرمجة  
الرقمية. المشابهة لحالتي مرور التيار وانقطاعه في  
رقاقة سيليكون عادية.

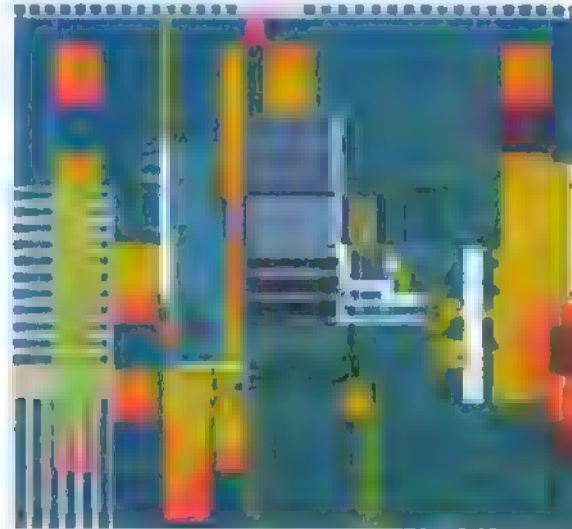
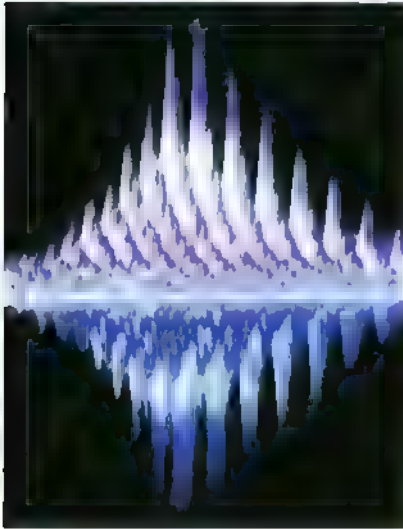
يحدد على نطاق واسع، أن أول تقنية لها علاقة  
بسبين الإلكترون كانت صناعة البوصلة، وهي عبارة  
عن قطعة معدنية تتجه سبينات إلكتروناتها في

بسيط إلى درجة مضللة، إذا أهملنا للحظة واحدة  
غرابية العالم الكمومي، فيمكننا اعتبار الإلكترون كأنه  
قضب مغناطيسي صغير دوّار له اتجاهان ممكنان.  
سبين متجه نحو الأعلى، وآخر متجه نحو الأسفل.  
ويمكن للمهندسين أن يميزوا بين سببين  
الإلكترونات المتوجهة نحو الأعلى، والمتوجهة نحو  
الأسفل توافقاً مع جهتي حقليهما المغناطيسين  
شمال أعلى أو شمال أسفل، وبشكل عكسي، فإن  
تطبيق حقل مغناطيسي ملائم يمكنه أن يقلب

كهربائية لتوليد حقول مغناطيسية صغيرة جداً من في مادة التسحيل: يمكن بعدئذ قراءة المعطيات المرصدة بقياس الاتجاه الذي يشير إليه الحقل في مواقع مختلفة.

يعتمد مشروع IBM على هرتين علميتين أورييتين اكتشفتا مفعولاً متعلقاً بالسبين يعرف بالمقاومة المغناطيسية العملاقة في عام ١٩٨٨م. كانت البداية مع مادة مغناطيسية حبت جميع السبينات العائدة إليها في جهة واحدة، أضاف إليها

الأغلب إلى اتجاه واحد لتوليد حقل مغناطيسي وبالمقابل، يحاول هذا الحقل المتولد أن يصفف نفسه مع القطب المغناطيسي للأرض. وكما هو معلوم تنشأ الخواص المغناطيسية من حقيقة أن الإلكترونات تحمل سبيناً، لكن استغلال الخواص المغناطيسية للإلكترون لا يمكن وصفه فعلياً بأنه عملية سبينترونية ما لم يبدأ قلب باحتراس سبين الجسم جيدة ودهاباً، وتحريكه من مادة إلى أخرى. حصل أول تقدم مفاجئ رئيس في أبحاث علم



الباحثون طبقة رقيقة من المعدن، ثم غلّفوها بمادة أخرى تسمح للسبينات أن تتأرجح، بحيث يتدفق تيار بسهولة من دروة المركب إلى قاعه، إذا كانت السبينات ذاتها في كلتا الطبقتين، ويواجه مقاومة أكبر عندما تكون السبينات متعكسة. نظرياً، يقدم

السبينترونيات في مركز الأبحاث العائد لشركة IBM في ألامادين (Almaden) منذ ثمانينيات القرن الماضي، عندما شرع علماء المواد بإيجاد عدة طرائق لاستيعاب المزيد من المعلومات على السواقات الصلبة للحواسيب. تستخدم السواقة الصلبة شحنة

السبينية أن تكشف حقولاً مغناطيسية أقل شدة مما يمكن للتبائط القديمة القيام به، بحيث يمكن أن تصبح كل بتة (Bit) من المعلومات أصغر بكثير. إنه الكاشف الأشد حماسية في العالم للحقول المغناطيسية عند درجة حرارة الغرفة، كما يقول ستيفورات باركن (Stuart Parkin) من الماديين: نتيج لنا السبينترونيات اليوم بناء سواقات صلبة تتسع لمئة جيجا بايت أو تزيد، مقارنة مع سواقات السنين الماضية التي لا تتجاوز سعتها واحد جيجا بايت.

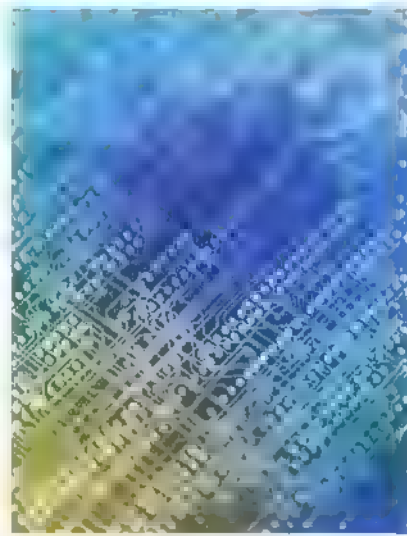
#### الدوائر الحديثة في الحواسيب

والياً يقوم باركن وزملاؤه في مختبر الأبحاث Naval في محاولة تصميم ذاكرة حاسوب تعتمد على خاصية السبين، تدعى ذاكرة القراءة والكتابة المغناطيسية (Magnetic Random Access Memo-ry)، ويرمز إليها اختصاراً M-RAM، وهي تقوم على المبادئ نفسها. يحتوي التصميم الابتدائي منها على سلسلة من الشطائر المغناطيسية الصغيرة جداً موصوعة على رقاقة من السيليكون ضمن شبكة من الأسلاك المتصلبة، يقوم التيار الكهربائي المار عبر هذه الأسلاك بقلب السبين، الذي يبقى على هذه الحال حتى يتغير التيار داته، وقياس المقاومة الكهربائية لشطيرة معينة يمكننا معرفة هل تمثل الرقم ١ أو الرقم ٠.

في رأس القرص المألوف في الحواسيب، تصبح ذاكرة القراءة والكتابة المغناطيسية جاهزة للعمل فقط عندما يتم تشغيل النبيلة بدفقات كهربائية بمعدل ستين مرة في الثانية، أما نبيلة ال R-RAM، فعلى النقيض من ذلك، لا تحتاج على الأغلب إلى متطلبات كهربائية. يشير هذا الأمر اهتمام وكالة الفضاء الأمريكية (NASA)، لأن M-RAM تجعل ممكناً بناء أقمار اصطناعية طويلة الأجل تتجزز مهاماً أكثر تقانة دون الحاجة إلى طاقات إضافية وأما تطبيقات M-RAM على الأرض، فقد تجعل ممكناً صناعة حواسيب وهواتف نقالة يدخل في تركيبها ذاكرة إضافية تستطيع تخزين كامل المكالمات.

مثل هذا الترتيب طريقة حساسة جداً لإعادة قراءة المعطيات على القرص المغناطيسي، لكن يبدو أن المقاومة المغناطيسية العملاقة تحصل فقط في البلورات الصافية، الكلمة الثمن، والمعرضة لحقول مغناطيسية عالية الشدة.

في عام ١٩٩١م، وجد فريق من الباحثين في الماديين أنه يمكن الحصول على المفعول نفسه في مواد أقل تكلفة تتجاوب مع حقول مغناطيسية أقل شدة بكثير. وفي الأخير بنى هؤلاء الباحثون رأس



قرص صلب مخصص للقراءة المغناطيسية يتألف من إحدى هذه الشطائر السبينية. أما القطع المغنطة الصغيرة على القرص الصلب الدوار داته فتقوم بقلب حالة السبين في ذاكرة القراءة من الوراء إلى الأمام، ناقلة المعطيات الرقمية. يمكن لذاكرة القراءة



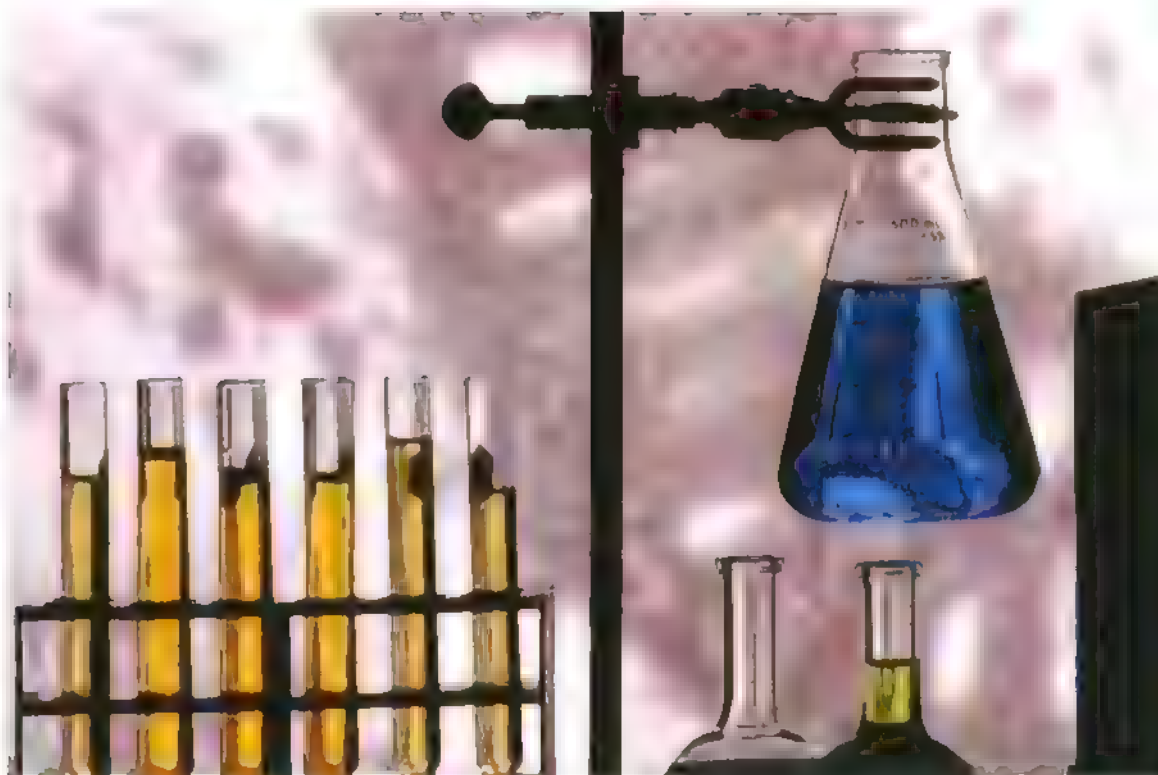


على الحرية الفردية والسلامة البدنية للإنسان، وعدم المساس بها إلا تحقيقاً لمصلحة عليها يقرها القانون.

فكيف يتسنى لنا التوفيق بين هذين الاعتبارين؟ وبمعنى آخر، كيف يمكن أن نصل إلى نظام قانوني يمكن في إطاره التوفيق بين حرية الفرد وتحقيق التقدم الإنساني؟ فلا بد في البداية من التفريق بين نمطين من التجارب التي تتخذ من جسم الإنسان محلاً لها.

لكي يستمر الطب في تقدمه وتطوره لا بد من إجراء التجارب العلمية التي تهدف إلى الوصول إلى أفضل أنواع العلاجات، وأقلها ضرراً بالمريض.

ولكن التجارب الطبية على الإنسان تثير مشكلة تنازع بين اعتبارين مختلفين: فلا بد من إطلاق حرية الطبيب في إجراء التجارب العلمية والعلاجية على الإنسان. ولكن لا بد من جهة أخرى من الحفاظ



مشروعيتها ١٠ ومن ثم فلا يباح لأي طبيب ان  
يختبر اسلوباً جديداً للعلاج على أي شخص  
لمجرد التجربة ذاتها، أو بالأحرى لإشباع شهوة  
علمية سيطرت عليه، فالإنسان ليس حقلاً  
للتحارب العلمية أو الطبية. ومتى حالف  
الطبيب ذلك وجب مساءلته

ولكن من حق الطبيب - إزاء حالة مرضية  
ميؤوس من شفاؤها بالأساليب التقليدية - أن يجرب  
أسلوباً علاجياً جديداً يمكن أن يكون فعالاً.

ههناك «التجربة العلاجية» التي تستهدف،  
بصفة مباشرة وأساسية، مصلحة المريض بغية  
تحسين صحته.

وهناك - من جهة أخرى - «التجربة العلمية»  
التي تبقى اكتساب معرفة جديدة متحررة من أي  
عرض علاجي للشخص ذاته

أولاً: التجربة العلاجية:

ليس هناك صعوبة في إيجاد مبرر قانوني  
للتجربة العلاجية، فمقصد الشفاء هو أساس

ومن حق الطبيب أن يترك له قدر من الاستقلال في تقدير العمل، وممارسة المهنة وفقاً لما يمليه عليه ضميره وفنه، فحرية اختيار الطبيب وسيلة علاجية معينة، هي أحد المبادئ الأساسية التي تركزت فيها ممارسة مهنة الطب.

غير أن انصراف قصد الطبيب إلى العلاج لا يكفي في حد ذاته، بل لابد من اتخاذ الاحتياطات اللازمة لعدم إيذاء المريض. وتحتم الأصول العلمية ضرورة إجراء التجربة على دواء جديد، مثلاً على الحيوانات قبل ممارستها على الإنسان.

#### الشروط اللازمة لممارسة التجربة العلاجية

حاول القانون صياغة عدة ضوابط لوضع التجربة العلاجية في نصابها الشرعي، تحقيقاً لاعتبارات البحث العلمي وتشجيعه من جهة، والمحافظة على سلامة جسم المريض من جهة أخرى:

- التزام الطبيب وجوب إجراء تجربة العلاج الجديد على حيوانات التجارب أولاً.
- يتعين ألا تجرى التجارب إلا في المستشفيات الجامعية ومراكز الأبحاث المعترف بها، وتحت إشراف طبي على مستوى عال من التخصص.
- أن يكون القائم عليها متخصصاً ومؤهلاً.
- يلزم أن يسبق التجربة إبلاغ واضح وصادق للمريض يسمح له بإبداء الرضا المستنير.
- ينبغي على القائم بالتجربة أن يراعي قدرًا من التوازن بين الخطر الذي قد يتعرض له المريض والمزايا التي يمكن أن تعود عليه.
- يجب أن تكون التجربة ضرورية، ويتمتعز إجراؤها بوسيلة أخرى.

#### ثانياً: التحرية العلمية.

إذا كانت مشروعية التجربة العلاجية ليست محلاً للشك ما دامت الضوابط التي اشترنا





- إليها قد روعيت فيها، فإن الأمر أصعب بالنسبة إلى التجربة العلمية، التي لا تبتغي شفاء الشخص الخاضع لها، بل تهدف إلى تحقيق تقدم العلم والبشرية.
- وتستهدف التجربة العلمية التي تجرى على شخص ما مصلحة الآخرين، كأن تكون غايتها اكتشاف علاج جديد، وليس فيها مصلحة مباشرة للشخص نفسه.
- وقد نظمت اللائحة الفيدرالية الصادرة عن الإدارة الصحية الأمريكية عام ١٩٨١م الشروط والضمانات التي وفقا لها يمكن إجراء مثل هذه التجارب منها.
- ضرورة العمل على تقليل المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها الشخص إلى أدنى حد ممكن.
- مراعاة تناسب الأخطار التي قد تصيب الشخص، والموائد المرحوة بالنظر إلى أهمية المعرفة التي يأمل الحصول عليها.
- الحصول على رضا الشخص المستتير، أو رضا ممثله الشرعي.
- اختيار الأشخاص الملائمين للتجربة.
- حماية الحياة الخاصة للشخص الحاصص للتجربة، والحفاظ على طابع السرية فيها.
- وأوضحت اللائحة الشروط الواجب توافرها في الرضا المستتير: وذلك على النحو الآتي:

## الصحية، والإدارات الطبية المعنية.

### إجراء البحوث والتجارب على الحيوان

لقد أمر الإسلام بالرفق بالحيوان، وصح عن النبي ﷺ أنه قال: «دخلت امرأة النار في هرة حبستها، لا هي أطعمتها، ولا هي تركتها تأكل من خشاش الأرض». (١). كما أمر الرسول ﷺ بالإحسان في كل شيء، فقال ﷺ: «إن الله قد كتب بالإحسان في كل شيء، فإذا قتلتم فأحسنوا القتلة وإذا ذبحتم فأحسنوا الذبحة، وليحد أحدكم شفرته، وليرح ذبيحته» (٢).

وعليه فإن إجراء التجارب على الحيوانات ينبغي أن يتحقق فيها الآتي:

- أن تكون لغرض مهم يبنى عليه التقدم.
- ألا يهذب الحيوان، وأن يجنب الألم قدر الإمكان.
- ألا يكون قصد التجربة مجرد العبث، الحصول على إذن بإجراء التجارب على الحيوان من الجهات المختصة أو المسؤولة في القطاع الذي يعمل فيه (٣).

### ضوابط قبول دعم البحث العلمي

للطبيب أن يقبل الدعم للبحوث الطبية التي يحريها، وذلك ضمن الضوابط الآتية:

- ألا يكون قبول الدعم مشروطاً بما يتنافى مع ضوابط البحث العلمي المذكورة.
- أن يجري البحث بطريقة علمية صحيحة، وألا يكون للجهة الداعمة أيًا كانت أي تدخل في نتائج البحث أو طريقته.

### ضوابط العمليات التدخلية غير المسبوقة

في حالة إجراء عمليات تدخلية تجريبية غير مسبوقة على الإنسان، فعلى الطبيب أن يلتزم بمعايير البحث العلمي المذكورة آنفاً، كما عليه أن يراعي الضوابط الآتية:

- أن يكون متأكدًا من قدرته والفريق الذي معه

على إجراء العملية من الناحية التقنية. عالمًا بما يمكن أن يحدث معها من مضاعفات، وقادرًا على التعامل معها.

• أن يتأكد أولاً من نجاح العملية التدخلية على حيوانات التجارب قبل إجرائها على الإنسان، إلا في حالات يرجع فيها إلى أهل الخبرة والتخصص، ويتم إقرارها من لجان أخلاقيات البحوث الطبية في المؤسسات الصحية.

• أن تجرى هذه الإجراءات في مستشفيات تتوافر فيها التخصصات الطبية المطلوبة، والخبرات والقدرات الكافية لإجراء عمليات مماثلة (٤). ولابد من تأكيد عدم استغلال المرضى الذين تدفعهم الحاجة المادية إلى وضع أنفسهم تحت تصرف الأطباء، ليجروا عليهم التجارب الطبية المختلفة. ولا يكون مثل هذا المريض من اهتمام سوى الحصول على العائد المادي، الذي هو في ميسر الحاجة إليه. وقد سمعنا عن مرضى «أزمنوا» البقاء في المستشفيات الجامعية لحساب طلاب





### الطب في سنوات امتحاناتهم النهائية.

كما أن حدوث ذلك وارد بالنسبة إلى شركات صناعة الدواء، التي قد تجري بعض التجارب الطبية بعيداً عن أعين أي رقابة طبية أو إدارية، وخاصة في بلدان العالم الثالث، فتجعل هذه الشركات شمول هذه البلدان حقلاً لتجاربها في منأى عن أعين المراقبين، في الوقت الذي لا نستطيع فيه إجراء مثل تلك التجارب في الدول الغربية، وهي مسألة في غاية الخطورة، وقد يتعرض صغار العاملين في بعض الشركات المنتجة للدواء لضغط رؤسائهم، بهدف قبول إجراء التجارب عليهم، كما قد تصل تلك المحاولات إلى الطلاب الذين يؤدون فترة تدريب مهني.

### الهوامش والمراجع

١. د. حسن زكي الأبراشي: المسؤولية الجنائية للأطباء والصيادلة.
٢. د. محمد سامي الشوا: مسؤولية الأطباء وتطبيقاتها في قانون العقوبات، ص ١٢٥ - ١٢٦.
٣. الإجراءات التدخلية: هي أي إجراء استقصائي بغرض التغيير في حالة المريض أو من يجري عليه البحث، ثم ملاحظة آثار هذا التغيير.
٤. أخرجه البخاري ومسلم.
٥. أخرجه مسلم.
٦. الهيئة السعودية للتخصصات الصحية، أخلاقيات مهنة الطب ص ٢٨ - ٣.
٧. د. سهير مستهر: المسؤولية المدنية عن الحوادث لطبها ص ٣٥.



## نبات الحرمل (Rhazya stricta) من العائلة

بدر الدين حسام علي



تشجيمي للعلاج بالأعشاب، ومحاولة تنسيقها واستيعابها في نظام الصحة الأولية في دول محتملة. بحسب تطبيق خبرة الطب الحديث، لقد سبق أن اغفل هذا المصدر النباتي المهم خلال القرنين الماضيين بسبب كثرة الأدوية الكيميائية المصنعة، ولا يخفى أن معظم الأدوية الجبرية التي أثبتت حداثتها كانت أصلاً مفصولة من النباتات، مثل الأتروبين، والديجوكسين، والكينين، ولا يزال نحو نصف الأدوية التي تصرف للمرضى حالياً

ينتمي نبات الحرمل *Rhazya stricta* Decne إلى العائلة الرطراطية Apocynaceae، وهو من النباتات الشائعة الاستعمال في منطقة الخليج، وبعض المناطق الآسيوية الأخرى، لأغراض طبية كثيرة، سنعرض لها لاحقاً. وتستعمل أوراق النبات وجذوره لهذه الأغراض،

اكتسبت النباتات سمعة طيبة خلال العقود الأخيرة كمصدر مهم من مصادر الأدوية، وبدا ذلك واضحاً عندما قامت منظمة الصحة العالمية بدور



يدخل في تركيبها أحد المكونات النباتية.

الحرملة في الشعر العربي

ورد ذكر الحرملة كثيراً في الشعر العربي القديم، فقد هجا طرفة أحدهم بقوله.

هم حرملة اعصى على كل اكل  
مبيها ولو امسى سوامهم دثراً

إشارة إلى أن الحرملة لا تألفه حيوانات المرعى.

وقال دعبل في أضحية هزيلة أهديت إليه:

بعثت إلي بصحية

وكنت حرياً من تفعلها

ولكنها حرجت غثة

كانك أرعيتها الحرملة

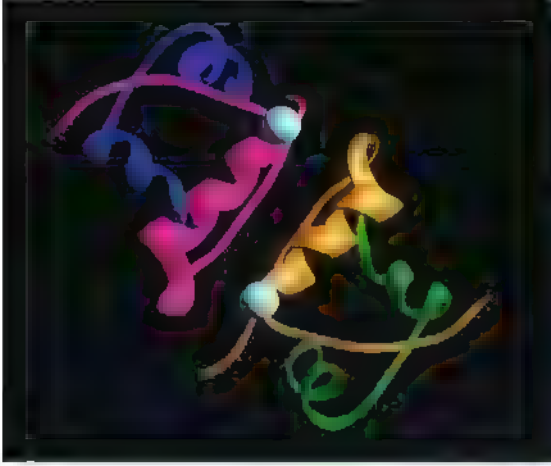
وقال الآخر:

خلت شعب المدور لست بواحد

وغير ميلال من عضاة وحرملة

فللموت خير من حياة ذميمة

وللبخل خيسر من عناء مطوّل



#### المكونات الكيميائية

تم عمل أبحاث مكثفة لدراسة المكونات الكيميائية لأوراق نبات الحرمل وجذوره خاصة في الباكستان، والمملكة العربية السعودية، والإمارات العربية المتحدة حيث قام العلماء في هذه الأقطار، وغيرها، بعزل الكثير من المواد الكيميائية المهمة التي تشمل مختلف أنواع أشباه القلويدات alkaloids، التي يزيد تعدادها على العشرة، وكذلك وجدت أنواع مختلفة من أشباه فلاهينويدات flavonoids، والجلايكوسيدات -glycosides، والتانين tannins، وثبت في الكثير من الدراسات أن النشاط البيولوجي لنبات الحرمل يعتمد على أفعال هذه المكونات الكيميائية المختلفة. ولعل مرد طعم أوراق الحرمل المرّ هو وجود الكثير من أشباه القلويدات فيها مما يجعلها غير مستساعة للبهائم في المراعى.

#### الاستعمالات الشعبية

لعل نبات الحرمل من أكثر النباتات استعمالاً

في الطب الشعبي في مناطق كثيرة من العالم، مثل: المملكة العربية السعودية، وبقية دول الخليج والدول المحيطة بها، مثل: إيران، وباكستان، والهند. فقد استعمل الحرمل وممد عهود طويلة ضد الزهري (السفلس)، والروماتيزم، وكل أنواع الآلام والديدان الأسطوانية.

#### الأبحاث التحريسية على الآثار البيولوجية لنبات الحرمل

تم القيام بعدد من الأبحاث التجريبية على الآثار البيولوجية لنبات الحرمل على الماش، والجرذان، والأرانب، وحياتر عينا، في عدد من المحنرات بالمملكة العربية السعودية، والإمارات العربية، وغيرها، وكان الفرض الرئيس من إجراء هذه الأبحاث هو إبعاد قاعدة معلومات أساسية عن هذا النبات وأثاره الحيوية في مختلف أعضاء الجسم وأنسجته وخلاياه، وتشكل هذه المعلومات أساساً ضرورياً لأي دراسات قد تجرى على البشر الأصحاء أو المرضى، ولأي

الجمع بين بعض مستخلصات هذا النبات والأدوية المخفضة للسكر في الدم، كما أشار إلى ذلك بعض الأطباء خاصة عند عدم إعلام المريض للطبيب بما يتناوله من نبات طبي، إضافة إلى الأدوية الموصوفة من قبل الطبيب المختص. و تم في أحد الأبحاث التجريبية إعطاء جرذان صحيحة، وأخرى مصابة تجريبياً بداء السكري عدة جرعات من بعض مستخلصات أوراق الحرمل، إما بمفردها وإما مع الدواء (الذي يعطى عادة بالفم لمرضى السكري)، وجد في هذا البحث أن مستخلصات الأوراق لا تؤثر في تركيز السكر، وهرموني الأنسولين insulin، والجلوكاجون glucagon في الدم لمدة ٤ ساعات بعد الإعطاء، بيد أنها تقلل من تركيز السكر، وترفع من تركيز هرمون الأنسولين. وعند إعطاء هذه المستخلصات معاً مع دواء قلبيين كليمايد، وجد أن التأثير في تركيز السكر، والأنسولين في الدم يشهد بما يدل على أن هنالك تداخلاً بين عمل النبات وقلبيين كليمايد (وقد ينسحب هذا الأمر على بقية هذا النوع من الأدوية)، وأنه يتوجب عدم تناول الحرمل (أو أي نبات طبي آخر) مع الأدوية المخفضة للسكر، إلا بعد استشارة الطبيب المختص.

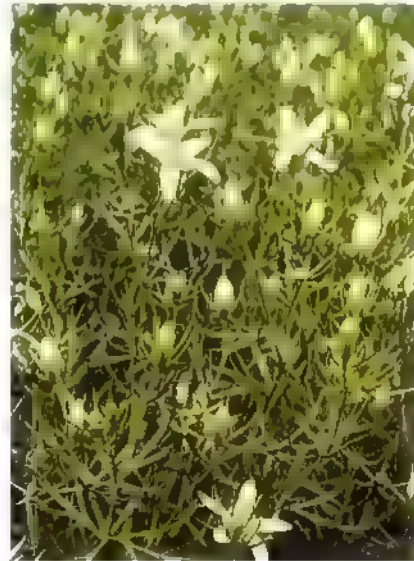
#### تأثير مستخلصات أوراق الحرمل في الحمل وهي الأجنة

نسبة لشيوع استعمال أوراق نبات الحرمل بين المرضى المصابين بأمراض مختلفة، (إما لإيمانهم بفوائدها وإما لعدم توافر الرعاية الصحية التي تستعمل الأدوية التقليدية) ونسبة إلى أن بعض مستعملي هذا النبات قد يكونون من النساء الحوامل أو المرضعات، وكذلك لبناء قاعدة معلومات علمية عن هذا النبات، (مما يعدّ ضرورياً إذا رغب في تطوير مستخلصات النبات في عمليات التصنيع الدوائي)، و معلوم أنه - ومنذ الكارثة التي صاحبت استعمال دواء

محاولات لتصنيع مستخلصات هذا النبات، وتطويرها، لتصبح دواء أو أدوية للاستعمال البشري أو البيطري. وشملت هذه الدراسات التجريبية تأثير مستخلصات النبات في الجهاز العصبي المركزي، والحمل والأجنة، وبعض الغدد الصماء، وكذلك شملت هذه الدراسات تأثير مختلف المستخلصات من هذا النبات في الأعضاء المعزولة من بعض حيوانات التجارب، كالجرذان، والأرانب مثل: القلب والأمعاء.

#### تأثير مستخلصات أوراق الحرمل على داء السكري التجريبي،

كان وما زال بعض المصابين بداء السكري يستعملون نبات الحرمل كعلاج، إما بمفرده وإما بالإضافة إلى الأدوية المعروفة التي يصفها الأطباء، وقد لا يخلو هذا الأمر من خطورة عند



للدهن، مما يشير إلى أنه قد يكون لهذا النبات مكون أو مكونات يمكن الاستفادة منها في صنع مواد مانعة للأكسدة، قد يستفاد منها في علاج بعض الأمراض، أو التسمم ببعض الأدوية مثل براسيتامول paracetamol، التي لها علاقة بزيادة إنتاج بالجذور الحرة، وقد ثبت بالفعل أن بعض مستخلصات الحرمل توفر حماية جزئية ضد التسمم الكبدي التجريبي بدواء براسيتامول.

#### • تأثير مستخلصات اوراق الحرمل في الجهاز العصبي المركزي

لوحظ أن الجرذان والفئران التي تعطى مستخلصات الحرمل تبدو ناعسة وقليلة الحركة؛ مما دفع ببعض الباحثين إلى القيام بدراسة تأثير هذه المستخلصات في أنشطة الجهاز العصبي المركزي المختلفة، وفي بعض مكوناته الكيميائية. ثبت أن مستخلصات النبات تثبط النشاط الحركي للحيوانات وتسكنها، (أي: تقتل الألم)؛ وذلك بألية تشبه الألية التي تقوم بها أشباه الأفيونات بالفعل ذاته. كذلك ثبت أن إعطاء مستخلصات الحرمل للقوارض يزيد من الفعل المثبط لبعض أدوية الجهاز العصبي المركزي، ويرخي العضلات. ولدراسة التأثيرات الكيميائية التي تحدث في الدماغ في أثناء إعطاء مستخلصات الحرمل وبعده، فقد قيست بعض مكونات الدماغ مثل نشاط إنزيم كولين استريز، والإنزيم المؤكسد للأمينات الأحادية MAO، ومادة تريبولين tribulin، وبعض الأمينات الحيوية، مثل: دوبامين، ونورادرالين، أعطت نتائج هذه الأبحاث إشارات تؤكد أن للحرمل نشاطاً مثبطاً (في الأغلب) على معظم وظائف الجهاز العصبي المركزي، التي قيست، مما يدعو الباحثين إلى التعمق في هذا الجانب المهم الذي - إذا ثبت في دراسات مقبلة - فإنه قد يؤدي إلى فهم أوضح لطبيعة هذا التأثير ومدى إمكانية الاستفادة منه عملياً كاستخلاص مواد من هذا

ثالدومايد قبل نحو أربعين عاماً بتسببه في إحداث تشوهات خلقية - فإنه صار لازماً على شركات الأدوية معرفة هل لأي مادة قد تطور لتصبح دواء تأثير ضار في الحمل والأجنة. ويتم ذلك بدراسة المادة على هنران أو جرذان خلال فترات محددة من فترة الحمل إذ إن التأثير في الأجنة من ضمور في النمو، وتشوهات خلقية، وإجهاض، وغيرها يختلف حسب فترة الحمل التي عطيت فيها المادة.

أحررت دراسة وحيدة على الجرذان الحوامل اتضح من نتائجها أن العلاج ببعض مستحضرات نبات الحرمل، بجرعات متزايدة، خلال أيام محددة، خلال فترة الحمل، قد قلل من أوزان الحيوانات الحوامل بينما لم يؤثر مهنوياً في أوزان الأجنة، ولكنه أحدث نسبة ضئيلة من التشوهات شملت ارتشاف الأجنة ونموها، خلصت الدراسة إلى أنه، وعلى الرغم من صغر الخطر الذي قد يسببه استعمال هذا النبات كعلاج لدى الإناث الحوامل إلا أنه من الأحوط نصح النساء الحوامل بعدم تناول أي من مكونات هذا النبات، خلال فترة الحمل والإرضاع حتى يتوافر المزيد من المعلومات حول سلامة هذا النبات عند استعماله في فترة الحمل.

#### • مستخلصات اوراق الحرمل كمضاد للأكسدة

ثبت أنه خلال عملية الأيض في الأنسجة تنتج في الجسم طبيعياً مركبات تضر بالجسم، تعرف بالجذور الحرة free radicals، قد تؤدي - ضمن ما تؤدي - إلى الأكسدة الفوقية للدهن- $li$   $prideroxidation$ ، وقد تدخل في إحداث بعض الأمراض، ويوجد في الجسم الكثير من المواد والإنزيمات التي تقوم بمضادة الأكسدة، وتمثل حماية للأنسجة من هذه الجذور الحرة. وقد وجد أن إعطاء بعض مستخلصات اوراق الحرمل للجرذان الصحيحة يزيد من تركيز بعض المواد المانعة للأكسدة ويقلل من الأكسدة الفوقية



وسبق ذكر مضار الحمل المحتملة للأجنة. نخلص من هذا العرض السريع إلى أن نبات الحرمل من أكثر النباتات الطبية شيوعاً في الاستعمال في الطب الشعبي، ومن أكثرها جذباً لاهتمام العلماء، ويعدّ من النباتات الواعدة جداً في مجال التصنيع الدوائي بعد أن تتم المزيد من الدراسات المعمقة في الآثار الدوائية والسمية للكثير من مستخلصات هذا النبات ومكوناته.

#### المراجع

- 1- Ali, B. H. (1997) The effect on plasma glucose, insulin and glucagon levels of treatment of diabetic rats with the medicinal plant *Rhazya stricta* and glibenclamide alone and in combination. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 49, 1003-1007.
- 2- Ali, B. H., Al-Qarawi, A. A., Bashir, A. K. and Tamra, M. O. (2000) Phytochemistry, pharmacology and toxicity of *Rhazya stricta*. A review. *Phytotherapy Research*, 14, 234-239.
- 3- Ali, B. H., Tamra, M. O., Tamra, Bashir, A. K. and Al-Qarawi, A. (2000) The effect of *Rhazya stricta* on monoamine oxidase and cholinesterase activities and biogenic amines in rats. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 52, 1297-1300.
- 4- Ali, B. H., Bashir, A. K., Tamra, M. O. M., Medvede, A., Jarrett, N., Smoller, M., and Cover, V. (1998) Effect of extract of *Rhazya stricta*, a medicinal plant, on rat brain. *tribut in Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 59, 671-675.
- 5- Al-Yahya, M. et al (1990) Saudi Plants. A photochemical and Biological approach, pp 345-349, publisher King Abdul Aziz City for Science and Technology, Riyadh.
- 6- Tamra, M. O., Ali, B. H., Bashir, A. K., Dhana-sekaran, S., Tibrica, E. and Ayres, L. M. (2000) Mechanism of the hypotensive action of *Rhazya stricta* leaf extract in rats. *Pharmacological Research*, 41, 369-378.

النبات تصلح لأن تكون نواة لمركبات أخرى. تستعمل في بعض أمراض الجهاز العصبي المركزي.

#### .تأثيرات متنوعة

ثبت أن لبعض مستخلصات جذور الحرمل تأثيراً قاتلاً في الكثير من أنواع البكتيريا بنوعيتها (موجبة و سالبة الجرام) وأن لبعض مستخلصات الأوراق تأثيراً مقللاً لكريات الدم البيضاء مما يرشحها للدراسة كمادة قد تكون ذات فائدة لعلاج بعض السرطانات، وجد أن المستخلصات الكحولية لأوراق النبات تحدث خفضاً معنوياً لتركيز الكوليسترول في بلازما الدم، كذلك وجد بعض الباحثين أن مستخلصات هذا النبات تزيد من حركة الأمعاء المعزولة في بعض الحيوانات العملية، بينما وجد آخرون أن هذه المستخلصات تمنع زيادة حركة الأمعاء التي تحدثها مادة أستاييل كولين، واختلف الباحثون أيضاً في تأثير مستخلصات الحرمل في ضغط الدم، فبينما ذكر بعضهم أن ليس لها أي تأثير معنوي في ضغط الدم، نجد أن بعضهم الآخر قد وجد تأثيراً مخفضاً لهذا النبات في ضغط الدم يشبه تأثير دواء كلوندين clonidine، وقد يكون مركزي المنشأ.

#### .الاستعمالات العلاجية التجريبية

تمت محاولات لتجريب بعض مستخلصات الحرمل في علاج الجرب، وبعض الأخماج البكتيرية في الحيوانات، وأثبتت نجاحاً مقدراً، ولكن يسوح القول: إن هذه المحاولات يجب تكرارها، والتثبت منها، وعملها تحت ظروف أكثر انضباطاً حتى تتم الفائدة المرجوة منها.

#### التأثيرات السامة

معلوم أنه ما من دواء - حتى وإن كان عظيم المائدة - إلا وله أضرار جانبية - تقل أو تكثر - ونبات الحرمل ليس استثناء من هذه القاعدة. فإعطاء جرعات كبيرة جداً قد يضر بالكبد،





بحثهم منشورًا هي مجلة علمية يقول ديفيد غودشتاين Goodstein أستاذ الفيزياء في معهد تقنية كاليفورنيا، والخبير في التديسات العلمية. «لا تكون أية همالية بشرية شماغة وشريفة تمامًا، والعلم هو همالية بشرية، عندما يجد العلميون أنفسهم تحت تأثير ضغط، ويتوجب عليهم إتاحة أي شيء، فإن من السهولة بمكان أن يقعوا في الفوارة». إن الأمثلة كثيرة، فغاية التوصل إلى أن ينشر لميزيائين صينيين نقلًا أبحاث احريين بكاملها،

لا يتصف جميع الباحثين بصماء الروح، لقد وقع بعضهم في إغراء «تنقيح» معطياتهم، وسرقة افكار، وحتى إعلان اكتشافات زائفة، ينقلون، ويسرقون، ويستقلون خججًا وإثباتات، ويختمون نتائج غير موثوقة. وبعد ذلك يخفون أدلة أخطائهم، ويهددون من يتجرأ على فضحهم. أحيانًا عندما يوصعون أمام الأمر الواقع يعترفون أنهم العلميون العشاشون الذين يريمون معطياتهم الخاصة بغية الوصول إلى الهدف، ألا وهو رؤية



تقتصر على العلميين الحديثين. يقال إن داروين نفسه . با نظرية التطور . لم يكن قد أجرى حقاً جميع ما جاء في بصوصه . كما أن الفيزيائي الأمريكي. وحامل جائزة نوبل روبرت ميليكان Robert Millikan، وهو أول من قاس شحنة الإلكترونات في بداية القرن الماضي . قد تفادى عملياً الإشارة إلى معطيات تلك تحاربه على الأقل . لقد استبعد تلك التي لم يتوصل إليها، وصرح مع ذلك بأنه قد حصل على إثباتات

ونسبهاها إلى نفسيهما، دانتها الجمعية الصينية الوطنية للعلم والتقانة، وأصدرت بحقهما حكماً فريداً من نوعه، وذلك بعدم السماح لهما بنشر أي شيء خلال عشر سنوات، وهذا شبيه بمنع ممثل من الطهور على شاشة التلفاز . كما أنها منعت زملاءهما من التلفظ باسميهما علناً .

#### ضروب إخفاق مخفلة

غير أن التدليس والاحتيال والتروير لا

### لجميع التجارب المنجزة

إن الخداع . الذي لا يؤدي مع ذلك شيوت القيم التي تم التوصل إليها . قد اكتشفه في بداية الثمانينيات من القرن الماضي آلان فرانكلين Allan Franklin . العيزيائي الذي قام بتفحص دفاتر المختبر هـدون ميليكمان ملاحظاته يومياً . وقام فرانكلين بمقارنتها بالنتائج المنشورة .

### اختراع هراشات

هي المقابل كانت القصة التي فضحت الفش الذي وزع العالم السويدي الشهير في التاريخ الطبيعي لينيو Linneo ، الذي خصص (١) في القرن الثامن عشر أنواع الحيوانات والنباتات ، وصنفها مُدخلًا التسمية اللاتينية التي لا تزال تستخدم حتى اليوم في تصنيف الأحياء . وصف لينيو في كتابه الأكثر أهمية «Systema Naturae» ثلاثة أنواع متماثلة جداً من الفراشات: كان العنصر الوحيد الذي ميزها هو وجود لطخات بنية اللون على أطراف الأجنحة الكبيرة الصفراء . غمّد العلمي النموذج الخاص للطخات بالاسم Papiho Rhamni ، ممثلاً لنوع شائع في أوروبا . وقال بعد ذلك: إن الحشرتين الأخريين جاءتا من أمريكا الشمالية . وإنهما تنتميان إلى نوع شائع .

### ضفادع كاممر المصبوغة

في العشرينيات من القرن الماضي ، انتهت حادثة خطيرة بمأساة كان بطلها البيولوجي بول كاممر Paul Kammerer من جامعة هيبيا . رفض كاممر نظرية دارون ، واعتقد على العكس من ذلك ، بأفكار لامارك Lamarck . تنتقل وفق هذه النظرية المميزات المكتسبة هي الحياة إلى السلالة . هكذا مثلاً اعتماداً على هذه العرضية ينبغي على أبناء بطل رياضي أن يأتوا إلى الحياة بمعضلات أكثر نمواً ، للبرهنة على ذلك اختار كاممر نوعاً من ضفدع بر





تزاوج مع أنثاه، ووضع بيوضاً في التراب،  
 يكون لدى الذكور في أنواع أخرى من ضفادع  
 البر التي تتزاوج في الماء نغوات على الأطراف  
 الأمامية، لمنع هروب الأنثى خلال التزاوج.  
 فكر كامبر في أنه يكفي إجبار ضفادع البر  
 على التزاوج في الماء كي يرى ظهور النغوات  
 نفسها على قوائمها الأمامية. تنتقل الصفة بعد  
 ذلك إلى السلالة بإجبار الحيوانات على العيش  
 في الماء، كانت خمسة أجيال كافية للباحث  
 ليرى الفعل المتوقع

منذ عام ١٩٦٣م قدم البيولوجي محاضرات





وجود اللطحات المميزة للفراشة الأمريكية المزعومة: كانت الأجنحة بالفعل قد خُصِّبَتْ. لم يكن واضحاً أكان لينيو هو الذي طلى الحشرات، أم كان هو نفسه ضحية تدليس. مع ذلك إن بإمكان من يذهب إلى لندن أن يشاهد عبر الواححات الزجاجية لخزائن الجمعية اللينيوية Linnean النموذجين المزييفين لكـ Papi-lio Ecclipsis مع لطحات قاتمة على الأجنحة.

لمسة لون

ذكرت حتى هنا ذنوبٌ عُرضية نتيجة إغفال أو سداحة، أما حالة ويليام سومرلين William Summerlin، الاختصاصي في المناعة في

في أوروبا بإكملها مادحاً اكتشافه، وداعماً نظرية لامارك. لكن في عام ١٩٢٦م كذبت مجلة الطبيعة Nature صحة صلاحية تجارب البيولوجي النمساوي: كانت النتوءات في قوائم الحيوانات نتيجة لزرق حبر فيها. فكان العار الذي لحق بكامرر من الشدة ما جعله ينتحر.

إن معظم ضروب الغش ترتكب في مختبرات علم الأحياء (البيولوجية)

في أوروبا أطلق عليه العالم في التاريخ الطبيعى الاسم Papiho Ecclipsis، بعد نحو قرن تقريباً اكتشف العالم الإنجليزي بالحشرات جون كورتيس John Curtis عدم



مستشفى سلووان كترينغ Sloan Kettering في نيويورك. فمختلفة جداً. درس هذا العلمي في بدايات السبعينيات من القرن الماضي احتمال اذراع (٢) شُدَق من جلد من أجل - على سبيل المثال - شفاه جروح سببها الحروق. اذراع سومرلين في تجاربه شُدَقاً من جلد حيوانات سوداء في حيوانات بيضاء اللون، لكن، كما يحدث في اذراعات كثيرة، فإن الرقص الذي طورته الحيوانات المستقبلية عرض للخطر بقاء هذه التقانة على قيد الحياة. قال الباحث عام ١٩٧٣م إنه قد وجد طريقة لإزالة هذا العائق. كان يكفي وضع الجلد في محلول فيزيولوجي خلال بضعة أسابيع قبل الشروع في الاذراع. لإثبات ذلك جلب سومرلين صور بعض الجرذان من ذوات الجلد الملطخ. ثم اكتُشف الغش عندما خطر لِيَتَقَنَّى مختبر تنظيف القوارض، فبقليل من الفول (الكحول) أعاد إلى الحيوانات لونها

الأبيض المنتظم. كان سومرلين قد دهن الجرذان لبرهنة على أن تقانته قد أدت وظيفتها، يمكن بللمسة من لون تمييز الحياة. يبدو أن التقدم التقني قد غير فقط عادات العلماء الرسامين، ربما كانت الباحثة ماريون براش-Mar ion Brach. من مركز ماكس دلبروك-Max Del-bruck في برلين للعلم الجزيئي. قد نُفِحت بالحاسوب - بتجريس من رئيسها - صور تجاربهما التي ظهرت على الأقل في ١٧ مقالة علمية منشورة بين الأعوام ١٩٨٩م و ١٩٩٦م. وتم اكتشاف الغش، واعترف كلاهما بذلك.

إن تتكلم فقد انتهت!

كما يشير ديفيد غودشتاين-David Good stein إلى أن تفاوت النظم البيولوجية والسهولة النسبية التي يمكن بها لاختبار ما أن يسرق جعل «الأغلبية الضخمة لضروب الغش العلمية تتم في





مختبرات البيولوجية والطب».

في أيلول (سبتمبر) من عام ١٩٩٩م تم اتهام روبرت ديفيس Robert Davies، طبيب الصدرية في كلية الطب الملكية في لندن، اتهمه أحد طلابه المدعو كريشتون رامسي Crichton Ram-sai بأنه قد استبدل عينات غير معالجة بشدّف من أنسجة معالجة بدواء. لكنها غير قابلة للاستعمال بسبب خطأ باحث حبيب. مع ذلك تمت البرهنة على تأثيرات الدواء. وما استطاع ديفيس تجاه اتهامات الطالب نفي ذلك، لأن رامسي الشاب كان قد سجل الحوار الذي توعدّه فيه رئيسه: «إن أسمع أنك تتكلم عن هذا مع أي كان فانت مقضى عليك».

وقد ترتّب حدث آخر على جائزة نوبل ريميد بالتيمور David Baltimore، وعلى مساعدته تيريزا إيمانيشيكاري T. Imanishiuari، أثارت اتهامات الفش باحثة شابة تدعى مارغوت أوتول

Margot O'toole التي لم تتوصل في مختبرات المناعة الخلوية في المعهد التقاني لماشوستس في بوسطن، إلى تكرار التجارب التي وصفها زملاؤها في مقالة منشورة في مجلة الخلية Cell. اتهمت البيولوجية رؤساءها بأنهم زوروا النتائج. أقيمت دعوى استمرت عدة سنوات، وتم التوصل عام ١٩٩٦م إلى تبرئة المتهمين. فحسب قول القضاة يعود الخلاف مع مرغوت أوتول ببساطة إلى تفسير مختلف لبعض الاختبارات، ونتيجة لهذه المحنة التي كان لها صدى عظيم في أوساط التواصل ما حمل حكومة الولايات المتحدة على إنشاء منظمة تأخذ على عاتقها مراقبة سلوك العلماء. تحول فيما بعد مكتب النزاهة العلمية إلى مكتب النزاهة في البحث.

لكن إن يكن علم الحياة (البيولوجيا) قابلاً للتجريح على نحو خاص، فإن العلوم التي تدرس الماضي كثيراً ما تظهر هذه النقطة



Dawsoni، غير أن فريقاً من باحثي المتحف البريطاني كشف في العام ١٩٥٢م أن الجمجمة كانت زائفة، مع أن الجزء العلوي منها يعود إلى إنسان العصر البليستوسيني الذي كان قد عاش منذ ٥٠٠٠٠ سنة، أما الفك فقد كان بالمقابل فك سعادة Aranguan حديثة.

مع أن التقانات الحالية للتأريخ تجعل ضروب الفس أكثر صعوبة كل مرة، إلا أنها لا تمنع من حصول ضروب غش من نمط آخر. فمثلاً عدة سنوات نشرت الجمعية الجغرافية الوطنية - Na-tional Geographic وصفاً لنوع جديد يدعى Ar-chaeoraptor Liaoningensis، أجري على أساس نموذج تم شراؤه في الصين من السوق السوداء، اشتراه متحف أوتا Utah في الولايات المتحدة.

ترتب على الحيوان، الذي يشبه الديناصور قليلاً، والمصفور قليلاً، أن يثبت اتحاد الخطيئتين التطوريين. غير أن المشتريين الأبرياء كانوا قد وقموا فريسة للفش. تم الحصول على الاكتشاف المذكور بلصق مستحاثتين منسختين إلى نوعين مختلفين.

لمعرفة المزيد في الإنترنت

www.Museum of Hoxes.com

http://ori.dhhs.gov

المراجع والهوامش

♦ عن مجلة May Interessante الأسبائية، العدد ٢٧٥

نيسان أبريل : ٢٠٠٠م

♦ Margarita Frome (المترجم)

١. خمنهم: وضع في خمنهم (كتالوج Catalog)

(المترجم)

٢. يزدرد Transplant ينقل عموداً أو نسيجاً حياً من

جرح - أو فرد إلى آخر (المترجم)

الضعيفة. في بدايات الثمانينيات من القرن الماضي اهتمز علم الآثار باعتراف شخص معروف، وباحث ياباني محظوظ، يدعى شينيشي فوجيمورا Schinichi Fujimura. كان هذا ماهراً في اكتشاف مخلفات الماضي مما جعل زملاءه يدعونه للاستعانة به هناك حيث يعتقد بوجود ما يمكن اكتشافه، وكان يعثر على ذلك على الدوام. عثر فوجيمورا على كل شيء تقريباً بفن ساحر، ذلك أن الأمر سيكون أمر أحجار استخدمت في العصر الحجري القديم، أو أعمال العصر الحجري الحديث، أو عظام أو مجوهرات. هكذا كان الأمر إلى أن كشفت صحيفة يابانية السر ذا الخطر الكبير: برهنت بعض الصور أن عالم الآثار الأكثر شهرة في بلاد الشمس المشرقة ما كان يتردد في حفر ثقب، وطمر مكتشفات مزعومة، والتظاهر فيما بعد باكتشافها، اعترف فوجيمورا بذلك فائلاً، كتفسير فريد لذلك: «إن الشيطان اغواه».

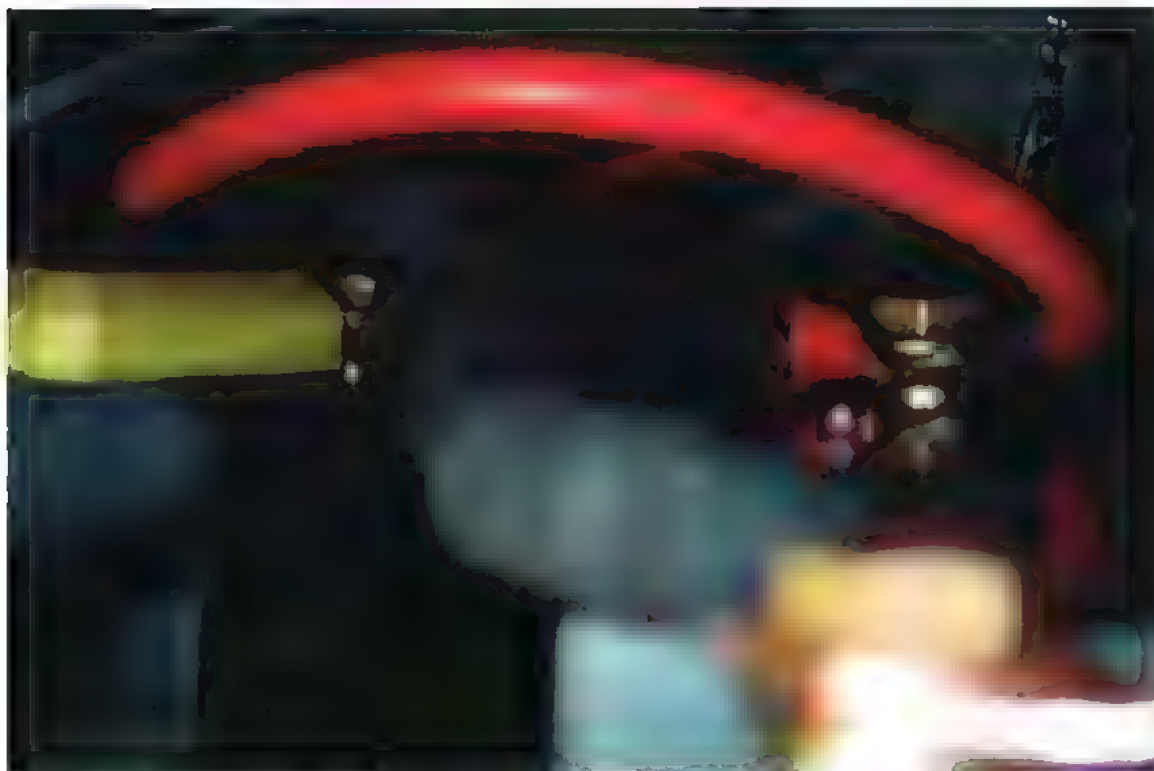
مستحاثات (أحافير) مؤصلة

تعود إحدى الأكاذيب الآثارية الأكثر شهرة إلى بدايات القرن الماضي، ففي عام ١٩١٢م أعلن عالم الإحاثة الهاوي شارلز دوسن Charles Dawson أمام زملائه المندهمين أنه قد اكتشف في بيلتداون (إنجلترا) جمجمة لإنسان كان قد عاش في العصر البليستوسيني المتأخر. اندرجت مميزات الاكتشاف حتى الكمال مع تلك التي كان مختصو العصر الحديث الأقرب قد نسبوها إلى ما يدعى «الحلقة المفقودة»، إنها مستحاثات ترتب عليها أن تملأ على نحو ما الفراغ الذي ما زال موجوداً في السلسلة التطورية التي بلغت الأوج بالإنسان العاقل «Homo Sapiens». مر إنسان العصر البليستوسيني، خلال زمن ما على الأقل، بكتب الأنتروبولوجيا (دراسة المجتمعات البشرية) بالاسم العلمي Eoanthropus

# بطارية السيارة

## وتاريخها

مظفر شعبان



وضع قوانين الكهرباء، وإلى اكتشاف العلاقة بين المغناطيسية والكهرباء، وقد ظهرت في الآونة الأخيرة عدة أنواع من البطاريات ستغير الكثير من مناحي الحياة المعاصرة وهي التي تهتمها هي هذه المقالة

تتألف البطارية Battery الكهربائية من واحد أو أكثر من الخلايا الكهربائية التي تمثل أدوات من أجل إنتاج التيار الكهربائي بصورة مباشرة من التفاعلات الكيميائية، ومع أن

البطارية: كلمة اجنبية، تستعمل بلفظها الأعجمي للدلالة على الأداة التي تحول الطاقة الكيميائية إلى كهرباء، ومع أن البطارية الأولى قديمة، وتعود إلى بدايات القرن التاسع عشر إلا أن دورها في الحياة حليل لأنها سمحت لعلماء الكهرباء الأعداد، مثل الإيطالي إيساندرو فولتا، والأمريكي منعمين فرانكلين، والإنجليزي هارادي، والفريسي أمبير، وغيرهم، بإجراء الاختبارات التي قادت إلى



هو معروف. فان انتقال الالكترونات بين الذرات يعني سريان الكهرباء على شكل تيار، لطبيعة الكهربائية مثل هذه التفاعلات يمكن مشاهدتها بكل بساطة بتمرير تيار كهربائي مستمر عبر ماء مقطر، اصبحت اليه كمية محدودة من الحمض، وذلك لزيادة قدرته على تمرير التيار الكهربائي (الكهرباء) والنتيجة هي ان الماء ينقسم (يتشرد) الى هماغات من غازي الاكسجين والهيدروجين اللذين يتجمعان

الكهرباء المصنوعة بهذه الطريقة مكلفة اكثر من تلك المولدة في المولدات الميكانيكية، ولكنها تمثل حيدرا افضل بالنسبة الى تطبيقات كثيرة وبما ان البطاريات صغيرة الحجم ويمكن حملها بسهولة، فانها تشكل حلا افضل في حالات كثيرة خصوصا ان التوليد الكيماوي للكهرباء ممكن لان عددا كبيرا من التفاعلات الكيماوية يتضمن بساطة نادلا للالكروبات من ذرات الانواع المختلفة، وكما



الكهربائية تقوم بالتحليل الكهربائي بشكل  
مكوس، إذ تتشكل المركبات من عناصرها  
الأولية، بحيث إن الكهرباء تولد بالتفاعلات  
الكيميائية الحارة  
من حيث المساء، تعمل الخلية الكهربائية  
شكل بسيط - بتشكيل التيار في السلك عن

بعضها مع بعض بشكل منفصل.  
يعرف هذا النوع من تشرد المسائل  
بواسطة الكهرباء باسم التحليل الكهربائي  
Electrolysis، وهو مستعمل بكثرة في الكيمياء  
الصناعية من أجل فصل كثير من المركبات  
المحيمة إلى عناصرها الأولية، علما أن الخلية

الإلكترونات هي الزئبق (التوتياء)، ويستخرجها من النحاس بالطريقة الآتية أيونات الهيدروجين من حمض الكبريت تلتقط الإلكترونات من ذرات صفيحة النحاس، فتتحول إلى ذرات هيدروجين غير قابلة للانحلال، وتهرب على شكل غاز من المحلول. أما أيونات الكبريت فتلتقط ذرات التوتياء التي تهجر كل منها إلكترونين لمصلحة الإلكترونين الحريين على أيون الكبريتات. وهذان الإلكترونان المهجوران يتحركان عبر الناقل كتيار كهربائي ليحلا محل الإلكترونين المفقودين على الصفيحة النحاسية

إذا انقطعت الوصلة الخارجية بين الصفيحتين (وهو الشيء الذي يحصل مثلاً لدى إقفال الراديو أو المصباح)، فتتوقف حركة الإلكترونات؛ أي إن الإلكترونات لن تكون عندها قادرة على الحركة بين الصفيحتين وعبر الناقل؛ مما يؤدي إلى توقف التفاعل على الفور. وهذا يحدث: لأن الشحنات الكهربائية تتراكم على كل صفيحة وذلك لوجود فائض أو نقص في الإلكترونات؛ مما يمنع أيونات الإلكترونات من الاقتراب من الصفائح لالتقاط الإلكترونات. وهكذا فإن الطاقة الكيماوية المتوفرة تبقى محبوسة إلى أن يتم إكمال الدارة ثانية بحيث تصبح الإلكترونات قادرة على الجريان من جديد عبر السلك الناقل.

#### الخلايا الأولية

الترتيبات الموصوفة آنفاً قادرة على توليد التيار الكهربائي مادامت التوتياء متوافرة لسم تحويلها إلى كبريتات التوتياء. وما إن تتفكك صفيحة التوتياء كلياً حتى تصبح التفاعلات المحركة للتيار غير قادرة على الاستمرار وذلك لعدم وجود وقود يذوبها. ومثل هذه الخلية التي يمكن استعمالها مرة واحدة تعرف باسم «الخلية الأولية» وأشهر أنواعها: «الخلية

طريق تقديم الإلكترونات من أحد الأطراف، والتقاطها من الطرف الآخر؛ مما يؤدي إلى سريان الإلكترونات عبر السلك على شكل تيار، ويتم تحقيق ذلك بربط كل نهاية للسلك بصفيحة معدنية تعمس في محلول كهربائي: إلكتروليت electrolyte. وهو محلول كيميائي من مركب قابل للتشرد ionic. فعند ذوبان هذا المحلول في الماء تنشطر جزيئاته جزأين أو أكثر تبقى متباعدة بجزيئات السائل المحلول فيه، إذ إن بعض أجزاء المحلول تحمل شحنة كهربائية موجبة، وهي تعرف بأنها الأيونات الموجبة، والأجزاء الأخرى ذات شحنة كهربائية سالبة، ويطلق عليها اسم الأيونات السالبة.

وعلى سبيل المثال، عندما يُحل حمض الكبريت  $H_2SO_4$  في الماء، فإن ذرتي هيدروجين تنفصلان بعضهما عن بعض وعن باقى الجزيء. وبما أن كلا منهما تفقد إلكترونات في هذه العملية فإنهما يتحولان إلى أيونات هيدروجين ويأخذان الشكل  $H^+$  للدلالة على امتلاكهما شحنة موجبة. أما باقى الجزيء فيبقى متلازماً على شكل أيون الكبريتات، وهو يحمل شحنة سالبة؛ لأنه ربح إلكترونين إضافيين (أخذهما من ذرات الهيدروجين)، ويرمز له بالرمز  $SO_4^-$ .

لقد استعمل جزيء الكبريتات في الماء كمحلول إلكتروليتي في البطارية الحديثة الأولى التي صنعها الفيزيائي الإيطالي الكونت أليساندرو فولتا (1745-1827م) في عام 1800م. ولعل تركيب هذه البطارية الأولى هو الأبسط على الإطلاق، فأخذ طرفي السلك الذي يسري فيه التيار موصول بصفيحة من الزنك (التوتياء)، والطرف الآخر موصول بصفيحة من النحاس. والصفيحتان المعروفتان بالقطبين مفموستان في السائل الكهربائي (الإلكتروليت)، ولكنهما لا يلامس بعضهما بعضاً. يتفاعل الإلكتروليت مع الصفائح فيعدي







الجافة، الشائعة، وهي عموماً تستعمل لتغذية مصابيح الجيب بالكهرباء، وكذلك لتغذية أجهزة الاستقبال الراديوية الترانزيستورية وغيرها من الأدوات المماثلة التي تحتاج إلى كميات محدودة من الطاقة.

تعرف هذه الخلية كذلك باسم خلية لکلنشیه على اسم مكتشفها، جورج لکلنشیه (١٨٣٩-١٨٨٢م)، وهي ليست جافة تماماً، فالمركبة الفعلية هي . مع ذلك . محلول من مركب أيوني (كلوريد الأمونيوم  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) في الماء، ولكن كمية الماء الموجودة قليلة إلى درجة تجعل المحلول سميكاً، وعلى شكل معجون، ويوضع في هذا المعجون قضيب من الفحم، وهو ناقل جيد للكهرباء، والمجموعة بأسرها تحفظ في غلاف من التوتياء، وطالما بقي الكربون غير متصل بالتوتياء فلن تحدث أي تفاعلات في الخلية. ولكن ما إن يتصل العنصران ببعضهما ببعض بواسطة الدارة

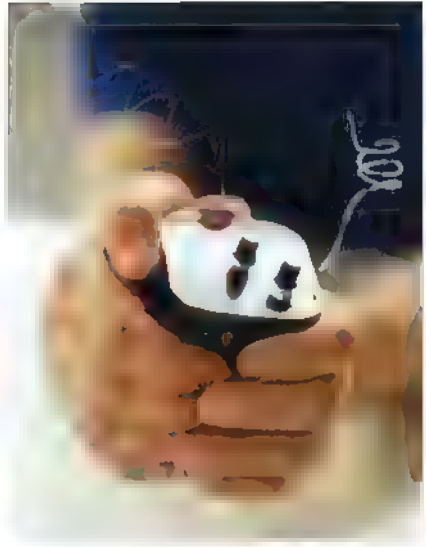
الخارجية، حتى يبدأ التيار بالحريان، بينما تستحر الإلكترونات من المعجون، عن طريق قضيب الفحم، وتتغذى عبر الدارة الخارجية إلى غلاف التوتياء.

أحد نواتج التفاعلات في خلية لکلنشیه هو غاز الهيدروجين، وعندما يتراكم عند القضيب لمحمي، فإنه يتداخل مع العمليات ضمن الخلية، إذا سمح للتيار أن يجري فترة طويلة، وتعرف هذه الظاهرة باسم الاستقطاب polarization، ويتم تجاوزها جزئياً بإضافة كمية محددة من ثاني أوكسيد المنغيز  $\text{MnO}_2$  إلى المعجون مضاد الاستقطاب depolarizer فيتفاعل مع الهيدروجين ليرعه من سطح الكربون.

الخلايا الثانوية secondary cells

المسينة الرئيسة للخلية الأولية هي أنها





أخرى أن تخزن للاستعمال اللاحق. يمكن تقسيم المركبات إلى نوعين، قلوية وحامضية؛ وذلك حسب طبيعة الالكترونات. البطارية الحامضية الرئيسة هي البطارية الشائعة الاستعمال في جميع السيارات تقريباً، وكل خلية ضمن هذه البطارية تتألف من صفيحة من الرصاص (ph)، وصفيحة من أوكسيد الرصاص (phO2)، والصفيحتان مغموستان في محلول ممد من حمض الكبريت، عند الصفيحة الموحدة. فان ثابى أوكسيد الرصاص يتفاعل مع الهيدروجين. ومع أيونات الكبريتات في الحمض لتشكل كبريتات الرصاص (pb So4) والماء، وذلك بعد الحصول على الكترونين من التمديدات الخارجية لتوازن التفاعل كهربائياً. عند الصفيحة السالبة يتفاعل معدن الرصاص مع أيونات

قصيرة العمور. فمن الواضح أنه من المفيد أكثر لو تتوفر الإمكانيات لإعادة الخلية إلى وضعها السابق بعد أن تفرغ شحناتها الكيميائية المخزنة فيها. ولحسن الحظ، فإن الحصول على ذلك ممكن باستعمال الخلايا الكهربائية الأخرى: اعتماداً على التفاعلات المعكوسة. وفيها تكون المركبات الكيميائية ذات تركيب يؤدي إلى ظهور تيارات، ويمكن إعادتها إلى مركباتها (تركيباتها) السابقة بإمرار تيار ضمن الخلية باتجاه معاكس. وعندها فإن هذه المواد تصبح حرة في العودة إلى تركيبها السابق؛ كي تعود إلى التفاعل الأول الذي يؤدي إلى إطلاق التيار. هذه الخلايا تسمى بالخلايا الثانوية sec-ondary cells، وتجمع عدد من هذه الخلايا الثانوية يؤدي إلى تشكيل المركب أو البطارية لأنها تسمح للشحنة التي يتم توليدها بطرائق



الكيمائية التي تحطم كبريتات الرصاص إلى رصاص، وثاني أكسيد الرصاص، وتجمع أيونات الكبريتات (المحررة منها) مع الماء لتشكل حمض الكبريت الممدد. وعندما تستعمل الخلية مجدداً، فإن هذه التفاعلات الكيمائية تنعكس وتحول الطاقة الكيمائية إلى طاقة كهربائية. الكهرباء المستعملة في إعادة شحن الخلية يمكن تفسيرها بهذا الشكل. وكأنها اختزنت في الخلية.

البطاريات القلوية، كما يوحي اسمها، ذات إلكتروليت قلوي يكون في الغالب من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH. والشكل العام للخلايا القلوية ذو صفيحة واحدة من أكسيد النيكل، وأحد أكاسيد الحديد Fe؛ ولهذا السبب، فهي تعرف باسم بطارية النيكل - الحديد Fe-Ni. كل خلية تزن أقل من الخلية الرصاصية، ولكنها تعطي

الكبريتات لتشكيل كبريتات الرصاص، وتقديم إلكترونين إلى التمديدات الخارجية للمحافظة على التوازن الكهربائي. والأثر الصافي لذلك هو إنتاج تيار من الإلكترونات من الصفيحة السالبة إلى الصفيحة الموجبة.

عندما لا يتبقى أي جزء من الرصاص أو ثاني أكسيد الرصاص في الخلية، فإنها تعدّ مستنفدة. إلا أنه يمكن إحيائها من جديد (إعادة شحنها) بتمرير تيار مستمر عبر الخلية يجتازها من الصفيحة السالبة إلى الصفيحة الموجبة. وهذا يحرص سلطات الرصاص لتفكك ثانية إلى رصاص على الصفيحة السالبة، وإلى ثاني أكسيد الرصاص على الصفيحة الموجبة.

خلال عملية إعادة الشحن، فإن الطاقة الكهربائية الموحدة في الخلية تخلق الطاقة



ن إعادة الشحن تحتاج الى عدة ساعات وحلالتها لا يمكن استعمال الخلية لتقديم التيار وعليه فمن أجل الحصول على تيار غير منقطع نحتاج إلى بطاريتين، وإلى وسائل معينة لإعادة الشحن ولحسن الحظ فإن «خلية الوقود Fuel Cell» تعلب على هذه المسائل بسهولة.

فخلية الوقود، على عكس جميع الخلايا المذكورة هنا لا تحتوي على المواد التي يؤدي تدفقها إلى تشكل التيار الكهربائي ضمن الخلية. ولكنها تقدم إليها حسب الضرورة اللازمة والكافية لاستمرار التفاعل. علماً أن التفاعل يبقى مستمراً ما بقيت المواد متوافرة.

خلية الوقود الفعالة الأولى أنتجها المهندس البريطاني فرانسيس باكون في عام 1959م؛ وذلك بعد عدة سنوات من العمل لتطوير وخلقها معدة بالهيدروجين والأكسجين وهي لا تزال أكثر

فقط ٢,١ فولت. وعليه فإن بطارية، توترها ١٢ فولتاً يجب أن تدلج من ١٠ خلايا. ييمم البطارية الرصاصية يكسب ست خلايا فقط. وهذا يعني أن بطارية النيكل - حديد ليست أخف من البطارية الرصاصية. وهناك طراز آخر لبطارية قلووية، هي ذات الألوخ من اوكسيد الفضة Ago، والتوتياء Zn، وهي قادرة على إعطاء طاقة كهربائية أكثر بمرتين إلى عشر مرات مما تعطيها البطاريات الأخرى من الورر ذاته. ولكن هذا النوع من البطاريات غير واسع الانتشار وذلك لكلفة الفضة العالية.

#### حلايا الوقود:

من الواضح أنه لا يمكن استعمال الخلية الثانوية على الدوام، فعلى الرغم من توافر إمكانية إعادة الشحن، وهي تمثل ميزة كبيرة. إلا

مع أيونات الهيدروكسيد (OH) ضمن الإلكتروليت، وتطلق الإلكترونات التي تتجه إلى القضيبي. أما عند الصفيحة السالبة فإن ذرات الأوكسجين تلتقط الإلكترونات من معدن القطب، وتتحد مع جزيئات الماء لتصنع أيونات الهيدروكسيل التي تنحل في الإلكتروليت. إذا تم توصيل القضيبين خارج الخلية فإن التفاعلات سوف تستمر، والتيار سوف يسري من

الوسائل والطرز انتشاراً، وقد تم تبنيتها في رحلات مشروع أبولو الفضائي الأمريكي.

ملئت خلية باكون بالإلكتروليت قلوي من هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء، وقد أحاطت به صفيحتان مصنوعتان من معدن مسامي يستطيع الإلكتروليت أن يتغلغل بهما، ولكنه لا يقدر أن يخرقهما، على الطرف الآخر من أحد القطبين هناك غاز الهيدروجين بضغط يتم



الصفيحة الموجبة إلى الصفيحة السالبة ما تم تقديم الهيدروجين والأوكسجين، وبغية تشجيع التفاعلات على الاستمرار بمعدل سريع وكاف فإن الأقطاب تصنع من مواد تشكل وسيطاً محفزاً catalyst، وأفضل عنصر لتحقيق هذه الغاية هو البلاتين، ولكن لأن هذا العنصر ثمين، فإن خلايا باكون تستعمل النيكل الذي يحقق دوراً فعالاً وجيداً عند درجة حرارة ٢٠٠ متوبة.

التحكم به بعناية، بحيث يتمكن الفاز من اختراق الصفيحة جزئياً. أما الصفيحة الأخرى فتغذى بفاز الأوكسجين بالطريقة ذاتها.

الخصائص الكيماوية والفيزيائية للقطبين حاسمة لتشغيل الخلية؛ لأن الغازات تتغلغل في مسامات القطبين فقط، وتصبح على تماس مع الإلكتروليت (المحلول الكهربائي). فمعد الصفيحة الموجبة تتحد جزيئات الهيدروجين

تقطير قطران الفحم.

خلايا الوقود أخذت في الانتشار أكثر وأكثر في الصناعة، ووسائل النقل، وهي حالياً غير مناسبة تماماً للمركبات الصغيرة؛ لأن المعدات المساعدة اللازمة لتسخين الخلية في البداية ونزع المياه الصائفة (من حلية باكون) المتاحة من التفاعلات تضيف بشكل ملحوظ إلى وزن التجهيزات الصغيرة. ولكنها مثالية على المدى البعيد لتقديم الكهرباء في ظروف المركبات الفضائية، والتأسيسات تحت الماء، حيث يكون نصب مولدات تقليدية أمراً غير علمي.

كما أن خلايا الوقود باتت مغرية بالنسبة إلى بعض التطبيقات التي كانت حكرًا على المولدات الميكانيكية، التروموديناميكية؛ لأن خلية الوقود (على عكس الخلية الأولية والثانوية التقليدية) أكثر كفاءة في تحويل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية. ولسوء الحظ فإن الكلفة الأولية لخلية الوقود حالياً أكبر بكثير مما يحد من استعمالها على مقياس واسع، وتقدر المراجع أن الكلفة التأسيسية لخلية الوقود أكبر بنحو عشر مرات من كلفة المحطة التقليدية، مع أن كلفة التشغيل هي أقل.

وهناك طراز واحد جداً من خلايا الوقود يستعمل كربونات المعدن كقطب. فعند العمل بدرجات حرارة قدرها ٧٠٠ مئوية، فإن الإلكتروليت ينقسم إلى أيونات المعدن وأيونات الكربونات  $\text{CO}_3$ . الوقود المستعمل هو أول أكسيد الكربون  $\text{CO}$  عند الصفيحة الموجبة، وهو يتفاعل مع أيونات الكربونات ليشكل غاز ثاني أكسيد الكربون  $\text{CO}_2$  التي تقدم للإلكتروليت في النهاية



#### المراجع

- ١- محمد رضوان شويكبي البطاريات (الدحرات) دار طلاس، ط١، ١٩٨٩م
- 2- Harver World Encyclopedia
- 3- The Illustrated Encyclopedia of Science and Technology Exster Books
- 4- T. Sharp. Realising the Fuel cell Power Dream Middle East Electricity, Sep. Oct. 2001
- 5- P. Rolinson Pure Chemistry

عند الصفيحة السالبة يتحد الأكسجين مع ثاني أكسيد الكربون؛ مما يؤدي إلى انطلاق الألكتروليت من الصفيحة (المصعد)؛ وبذلك تزداد أيونات الكربونات، الوقود المستهلك في هذه الخلية زهيد الثمن؛ لأن درجة الحرارة العالية تسمح باستعمال الأكسجين عند القطب السالب، علماً أن أول أكسيد الكربون يتم الحصول عليه كناتج جانبي غير مكلف من



# الضجيج الضجيج (الضجيج)

فياض سكيكر



السادس عشر قبل الميلاد منع مزاوله الأعمال التي تسبب الضجيج في الأماكن التي يملئها الفلاسفة: لأن ذلك يعد من قدراتهم التفكيرية. ووصف دانتى (صاحب الكوميديا الإلهية) الضجيج بأنه من احتراع الشيطان، فهو يقضي على التركيز، ويمنع العقل من الإبداع. وقد اكتشف قديماً تأثير ضجيج الشلالات على السكان في وادي النيل: لأنهم يعانون نقصاً في السمع. وقد لجأ الصينيون قديماً إلى تنفيذ

الضجيج noise: هو الصوت غير المرغوب فيه. ويدخل في سياق هذا التعريف اصوات الآلات الموسيقية الصاخبة، أو حركة المرور، وغيرها. ويعد الضجيج أو الضوضاء من الملوثات البيئية غير البيولوجية الخطيرة، وتنتقل الضوضاء بوساطة الهواء. ومع تقدم التكنولوجيا والتمدين فقد أخذت الضوضاء تملأ البيئة لدرجة أصبح من المتعذر أن يجد الإنسان مكاناً هادئاً يأوي إليه. ومما يذكر أنه في القرن



اصوات اصحاب المهن والاصوات العامة من الشوارع واصوات الموسيقى الصاخبة في المطاعم والنوادي وغيرها.

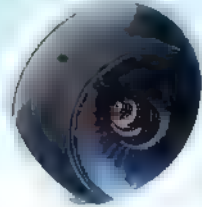
#### قياس الضجيج

الوحدة الأكثر شيوعاً لقياس مستوى ضغط الصوت أو حدته (شدة الصوت) هو الديسبل decibel إذ تأخذ كل الأصوات شكل اهتزاز أو تردد في الجو فيتولد ضغطاً على الأذن.

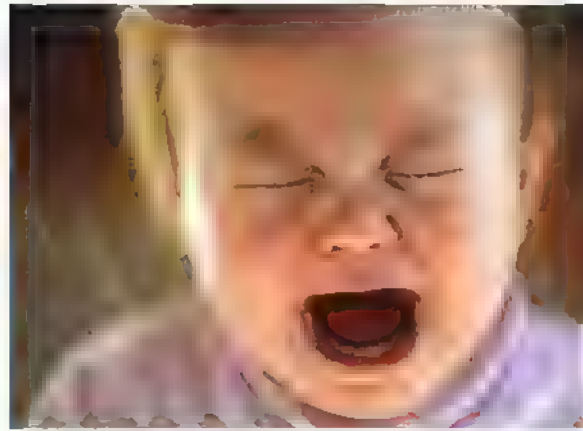
بعض الأحكام في الإعدام عن طريق عذف الطبول ليل نهار حتى يموت الشخص. هذا ويؤثر الضجيج في بعض المهن التي يعاني اصحابها نقصاً في السمع مثل الحدادين.

#### مصادر الضجيج

مصادر الضجيج، كثيرة مثل: السيارات، ووسائل النقل من قطارات، وسيارات، وطائرات ودراجات نارية. وراديو ومسجلات، إضافة إلى



الاضطراب في السمع والتوازن (دوخة، دوار، طنين)، وأمراض في جهاز الدوران، وعدم انتظام النبض، وتسرع القلب، والأرق، والتوتر، واضطرابات في الهضم، كما قد تسبب ضعفًا في القدرة الجنسية، ويمكن أن يتجاوز التأثير ليصل إلى قشرة الدماغ ثم فقدان الذاكرة تدريجيًا، لذا يرى الباحثون أن الضجيج يقلل عمر الإنسان من ٨ - ١٢ عامًا، وتبين الدراسات أن للضجيج آثارًا بالغة في النمو الفكري لدى الأطفال، وفي حال تعرضهم لأصوات أعلى من ٢٥ ديسبل فإن الأطفال الشديدي الحساسية للضجيج يصابون إذا تعرضوا لأصوات شديداً تريد على ٢٥ ديسبل، بالرعب والذعر. ويؤدي الضجيج أيضًا إلى ازدياد الأدرينالين من ٢٧ إلى ٤١١٪، ويقلل السكر في الدم، مما يدعوننا إلى لحاقطة على الهدوء في حال نوم



ولسهولة تقدير شدة الصوت نين فيما يأتي الشدة لمصادر الأصوات في أماكن متنوعة:  
 . الصوت الساكن، وهو بداية الإحساس بالسمع، وشدة (٠) ديسبل.  
 . الضواحي الهادئة، ومكاتب العمل، والآلة الكاتبة، وحركة المرور الخفيفة ٣٠ - ٥٠ ديسبل (هادئة).  
 . صوت التلفاز متوسط الارتفاع، وآلة الكنس الكهربائية ٥٠ - ٧٠ ديسبل (متوسطة الارتفاع).  
 . ضجيج الشوارع، وصوت الفسالة الكهربائية، وآلات المطابع ٧٥ - ١٠٠ ديسبل (مرتفعة جدًا).  
 . الفرق الموسيقية الحديثة، والطائرات النفاثة، والمدافع ١٠٠ - ١٣٠ ديسبل (مزعجة).

#### آثار التلوث الضوضائي

تبدو آثار التلوث الضوضائي في الإنسان والحيوان، فالظواهر الطبيعية، مثل: الرعود والأعاصير ترتبط بأصوات مخيفة تولد الخوف، وقد تلحق بالإنسان والحيوان الأذى أو الموت في بعض الأحيان، هانصوصاء تسبب

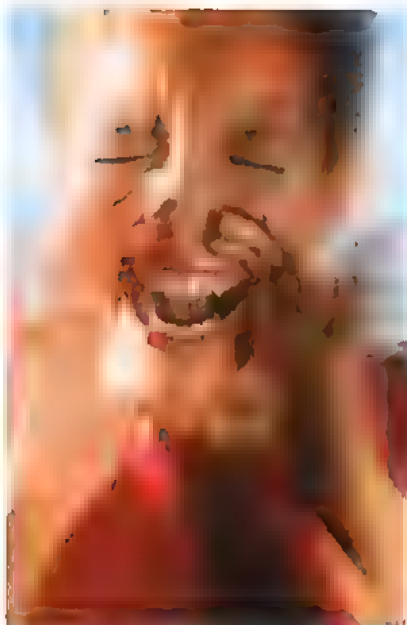


الأطفال، إضافة إلى معاناة الأشخاص الذين يعيشون في بيئة تملح بالضوضاء من أمراض في الجملة العصبية أكثر بثلاث مرات من الذين لا يعانون مثل هذه الحالة، ويانون كذلك من ارتفاع هي ضغط الدم أكثر بـ ١٠، وأمراض جهاز السمع أكثر بـ ١٨٣. كما أن ٧١٪ من الأشخاص الذين يعانون الضجيج يعانون كذلك آلام الرأس وطنين في الأذن، و٤٨٪ يعانون النوم غير الهادئ والأحلام المزعجة

ويبين الجدول الآتي مدى أثر الضوضاء في الإنسان:

ولا يقتصر أثر الضجيج على الأسماك وإنما على الحيوان كذلك، فقد عرّض بعض الحيوانات (الكوازي) لصوت مرتفع نحو ١٧٠ ديسبل فماتت بعد عشر دقائق، وعرضت لصوت شدته ١٢٠ ديسبل، فماتت بعد أربع ساعات. هذا ويتعكس الضجيج سلبيًا أو إيجابيًا على كمية إنتاج العامل أو المولف، فقد تبين ذلك في دراسة أجرتها شركة تأمين أمريكية

شدة لصوت	استيراب
٥ ديسبل	تأثيرات عصبية
٨٠ ديسبل	تأثيرات سلبية في لحمله العصبية
٩٠ ديسبل	انخفاض في حساسية السمع
١٢٠ ديسبل	اضطراب في وظيفة القلب
١٢٠ ديسبل	اضطراب في وظيفة القلب



مقترحات لتخفيف التلوث الضوضائي  
حتى تكون المقترحات ناجعة، لا بد أن تكون  
شاملة ومتكاملة.

١. عن طريق الدراسة  
أ. لتربية الطاميه وبم التنبيه على هذه  
المشكلة في المدارس والمعاهد والمؤسسات  
التعليمية النظامية.

ب. التربية اللانظامية، عن طريق وسائل  
الإعلام المختلفة، السموعة منها والمقروءة والمرئية،  
٢. التشريعات والأنظمة.

وتكون بإصدار القوانين والأنظمة لمنع  
استعمال مبهات السيارات، ومنع المخالفين دون  
استثناء، وهذا ما تفعله إدارات المرور في كثير من  
المدن. حيث تمنع استخدام مبهات الصوت في  
أوقات الراحة، والساعات الصباحية الأولى من  
كل يوم، أو منع الشاحنات من المرور في المدينة،

على موظفيها حيث استبدل بالصوت الذي  
يوضع في الأذن عوازل للصوت زودت بها  
الحجرات، وبعد عام واحد كانت النتائج التي  
حصل عليها الباحثون كما يأتي  
. قلة الأخطاء الشخصية للموظفين بنسبة  
الثلث.

. قلة نسبة الانقطاع عن العمل بنسبة  
النصف.  
. زادت نسبة الإنتاج بنسبة ١٠٪.

لذلك يوصى العمال في العامل بوضع  
واقيات على الأذنين، ووضع المواد الكاتمة للصوت  
التي تعمل على تخفيف انتشاره من الخارج.  
فتأثير الضجيج يتوقف بصورة عامة على  
عاملين: الأول طول الفترة الزمنية لمصدر  
الضجيج، والثاني شدة الصوت حيث الأصوات  
الحادة أكثر تأثيراً من الأصوات القليظة.



تحقيق فكرة العمل محلياً، والتفكير عالمياً في حياتنا اليومية. وأنماط سلوكنا المختلفة.

#### المراجع والهوامش

❖ الصحيح يساوي في مفناه الضوضاء، ويقابله مصطلح NOISE في الإنجليزية

1- L.H. Watkins, 1981, Environmental impact of Roads and Traffic. Printed in Great Britain by Garland (Printers) Ltd, pp. 10 - 48

2- Nelson, P.M., 1978, The effects of road Surface texture on traffic noise emission. San Francisco USA

3- Lang, J. and G. Jansen. Report on the Environmental Aspects of Noise Research and Noise Control, United Nations. May 1967

4. المناطق المكتظة بالسكان.
5. بناء المدارس والمستشفيات بعيداً عن مصادر الضجيج وإحاطتها بالأشجار التي تقوم بدور المشتت للأصوات.
6. إبعاد المعامل والمنشآت الصناعية عن الأماكن السكنية.
7. منع استخدام مكبرات الصوت والمسجلات في شوارع المدينة أو المحلات العامة.
8. مخالفة السكان الذين يرفعون أصوات أجهزة الراديو والتلفاز ويزعجون الآخرين وخاصة في أيام الامتحانات ومنعهم.
9. إحاطة المنشآت، ولا سيما الصحية منها، بحزام من الأشجار لتخفيف الأصوات الخارجية.
10. إشاعة التفكير التعاوني، وتعميق المعارف البيئية، وتنمية الاتجاهات نحو البيئة، وتميز



# أصل حياة فصل من أوقات السنة البيولوجية

نزار محمد الناصر



تفضل الليل، أزهار أوراقها تتفتح في النهار، وتنطوي في المساء، أشجار تفقد أوراقها في الخريف، وتكتسي حلة جديدة في الربيع، فالطبيعة تعبر عن الإيقاع، إن كان في النهار أو في الليل أو في أي فصل من فصول السنة. والإنسان يمشي بفعل تناوب النهار والليل، ويكون أكثر فعالية ونشاطاً في النهار منه في الليل، وهناك زمن للإنسان ليحلم وليفكر. وزمن للعمل. وزمن للنوم، وزمن للحب، فالإيقاع هو

علم الإيقاع البيولوجي أرسيت قواعده الأساسية في عام ١٩٦٠م، إذ اتضح أن في جسم كل إنسان ساعة بيولوجية، تسمح له بأن يمشي بصحة جيدة، وانسجام تام مع بيئته إذا ضبط حياته مع عقارب هذه الساعة في النهار والليل، في الشتاء والصيف، وفي سائر فصول السنة، هذه الساعة تنظم أجسامنا الحيوية والبيولوجية بشكل دقيق ومتوازن. بعض الحيوانات تعيش بالنهار، وأخرى

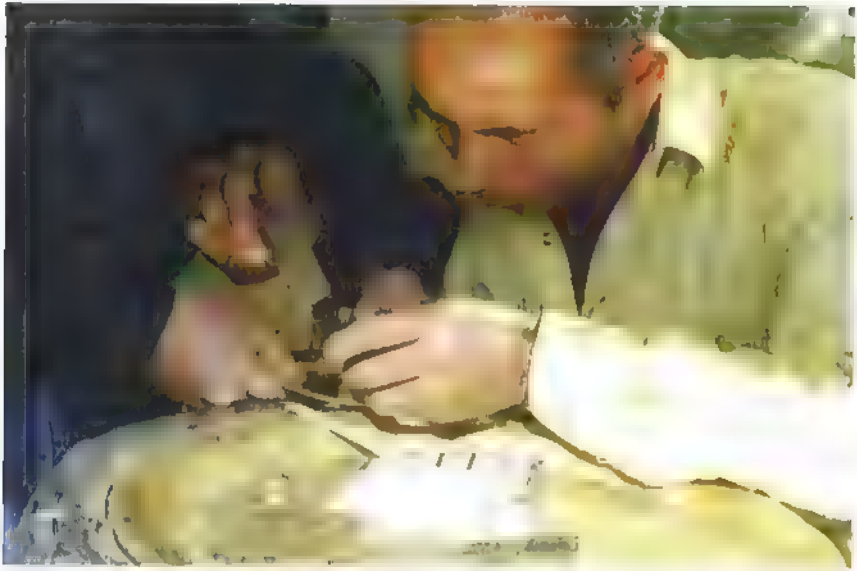


البيضاء المختصة بمناعة جسم الإنسان تكون في هذه الساعة مشتتة وضعيفة التأثير، وفي هذا الوقت بالذات يكون الإنسان عرضة للهجمات القلبية والدماعية؛ بسبب ارتفاع ضغط الدم، وارتفاع مستويات عناصر التخثر في الدم؛ مما يوشك أو يؤدي إلى حدوث الحلطات القلبية، أو السكتات الدماغية.

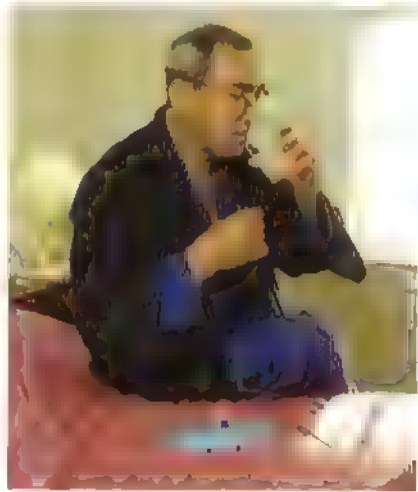
غالبية الولادات تحصل نحو الساعة الرابعة صباحاً، ليس لها علاقة بالقمر، بل بإفراز

صفة أساسية للمادة الحية. العلماء الآن أصبحوا يعرفون جيداً إيقاعات جسم الإنسان، وتغير وظائفه الفيزيولوجية عبر الزمن، فكل يوم وكل شهر وكل سنة؛ شهيتنا للطعام، نومنا، إفرازات هرموناتنا تزيد أو تنقص حسب إيقاعات بيولوجية داخل أجسامنا، وتؤثر في سائر أمور حياتنا

فمثلاً اعلية الوفيات تحصل نحو الساعة السادسة صباحاً، لأن المقاومة المناعية والكريات



هرمون الأوكسيتوسين، الذي يحرض تقلصات الرحم، وإفراز هذا الهرمون يكون في أعلى مستوى له في آخر الليل، فالجسم يتعرض الوقت بفضل ساعات ممتدة ذات تركيز مشترك، ومخبة في أعضاء الجسم، كالكليتين والكبد وغدة البكرياس، وفي الدماغ. وعلماء تاريخ الزمن البيولوجي اكتشفوا وجود مركزين في الدماغ مسؤولين عن تنظيم هذه الساعة، وهما: النواة فوق النخاع البصري، والعدة الصنوبرية، فهذه القدة مثلاً تفرز في الدم هرمون الميلاتونين في أثناء النوم ليلاً، ويتوقف إفرازه فجراً، ودور هذا الهرمون أساسي، وذو إيقاع متناغم مع الأيام والفصول ويؤثر بشكل مباشر في نومنا. وأجسامنا تتأثر بعناصر محتلمة، أهمها حرارة الجسم، الضغط الشرياني، عناصر الدم؛ فالتغيرات في حرارة





الساعة البيولوجية تتحكم في طريقة غذائنا ونومنا ونشاطنا الجنسي والجسدي والفكري، وفي استعمالنا للدواء.

١- الغذاء: الساعة البيولوجية تقودنا بساطة الى ان نعتار حاجتنا المادية من اجل ان نحافظ على لياقتنا البدنية، وعلى صحتنا.

- صباحاً: يجب ان يحتوي فطورنا أكثر على السكريات؛ لنكون أكثر نشاطاً في النهار؛ فالسكريات السريعة تتحول مباشرة إلى طاقة، والسكريات البطيئة تسمح لنا بأن نقاوم حتى الغداء، وأحياناً نستهلك سريعاً بعض هذه المخزونات من الطاقة، وعلى أثر ذلك نشعر ببعض الوهن والتعب نحو الساعة الحادية عشرة صباحاً، ويفضل في هذا الوقت بالذات تناول قطعة من الماكهة أو عصير الفاكهة.

- ظهراً: الغداء يجب أن يكون وجبة أساسية

الجسم تكون بشكل دائم، وعلى مدار اليوم، وهي أكثر انخفاضاً نحو الساعتين: الثالثة والرابعة صباحاً، وترتفع تدريجياً لتبلغ حداً أعلى، ومن ثم تبدأ في الهبوط نحو الساعة الثامنة مساءً. والضغط الشرياني يختلف أيضاً بين فترة وأخرى، في الليل أو في النهار، ولهذا نجد الأطباء يسجلون ساعة قياس ضغط دم مرضاهم، أما عناصر الدم فالكريات البيضاء يرداد أعدادها في المساء، والكريات الحمراء أكثر صباحاً.

لجسم الإنسان زمن من الحيوية والنشاط، وزمن للراحة؛ ولأجل أن يكون الإنسان نشيطاً في الليل يتطلب منه بذل طاقة أكثر من النهار؛ مما يجعل الإنسان مرهقاً في عمل الليل، ونحن نعيش جميعاً حسب إيقاعات الساعة البيولوجية أكثر أو أقل، وهي أعماقنا آلية متغاممة مع

٤- النشاط الجسدي والأداء الفكري: يكون في الصباح الباكر بين التاسعة والحادية عشرة، والتيقظ والذاكرة والتعلم والطاقة الجسدية تكون في أوجها، وبين الساعة الحادية عشرة والثانية عشرة ظهراً حرارة الجسم تنخفض محدثة تعباً بيولوجياً طبيعياً. ومن الساعة الرابعة عشرة إلى الساعة السادسة عشرة فترة تعب بيولوجي أيضاً، ومن الساعة السادسة عشرة والنصف إلى الساعة الثامنة عشرة مرحلة جيدة من أجل الأداء الجسدي والفكري. مساءً من الساعة الثامنة عشرة إلى الساعة الثانية والعشرين حرارة الجسم ترتفع من جديد ومن ثم عودة النشاط والطاقة، وليلاً من الساعة الثانية والعشرين إلى الساعة الثالثة والعشرين الشعور بتعب، وتبدأ مرحلة النوم والراحة. إذن النشاط الجسدي والفكري هو أفضل عندما تكون حرارة الجسم مرتفعة، وبالعكس.

٥- الأدوية: هي أيضاً تعمل حسب الساعة البيولوجية، وبعض الأدوية توصف في أوقات معينة، وهاعلية كل دواء تختلف حسب لحظة تناولها في النهار أم في الليل، في الشتاء أم في الصيف، وخلافاً للجسم مبرمجة مع الزمن من أجل أن تعمل أكثر في بعض الساعات، وأقل في ساعات أخرى. وأجسامنا تعمل كالساعة مع حركات خاصة بها، وتأثير الدواء يتوافق مع بدء عمل الخلية واللحظة التي يصل إليها الدواء، وبذلك نستطيع أن نتجنب الأعراض الجانبية إلى الحد الأدنى، وأيضاً سمية بعض الأدوية. كأدوية السرطانات.

- أدوية الروماتيزم والأسبرين: إذا أعطيت مساءً تنخفض أعراض النزف إلى النصف؛ لأن الأسبرين يتطرح بشكل أبطأ صباحاً، وأسرع ليلاً، لهذا ينصح الأطباء بإعطائه مساءً.

- أدوية ارتفاع ضغط الدم: يفضل إعطاؤها على شكل دواء مديد، يعمل على مدى ٢٤ ساعة أو إعطاؤها مساءً قبل النوم؛ لأن ضغط الدم

تؤخذ نحو الساعة الثانية عشرة أو الواحدة بعد الظهر، إذ إنها تضيق إلى الجسم مزيداً من الطاقة، وتجعلنا نقاوم حتى المساء، وأهم محتويات هذه الوجبة (لحوم - أسماك - خضار).

- مساءً: أجسامنا لا تستهلك سوى قليل من الحريات، يجب إذن تلاهي الأطعمة الفنية بالدهن والدهون، وتفضيل الخضار والفواكه، وأحياناً بعض اللحوم البيضاء.

٦- النوم: ساعتنا البيولوجية مبرمجة على إيقاع أربع وعشرين ساعة، وليس عن طريق الصدفة أننا ننام وسطياً من ثماني ساعات إلى عشر في اليوم (بعض الأشخاص ينامون أكثر، وبعضهم أقل)، وذلك بشكل متناغم مع اختلاف درجات حرارة الجسم التي تنخفض ليلاً. وليس المهم اتباع ساعة معينة للخلود إلى النوم أو للاستيقاظ، لكن بكل بساطة يجب أن نصفي إلى أجسامنا (أذهب إلى النوم عندما يكون عندك إحساس بالحاجة إلى النوم). ولكن المفضل لصحة الإنسان هو نوم الليل، لأن قسماً كبيراً من النوم في النهار يجعل الإنسان مريضاً للتعب، وأحياناً للاكتئاب.

٢- النشاط الجنسي: تزداد الرغبة الجنسية عند المرأة في الربيع، وعند الرجل في الخريف، النشاط الجنسي عند الرجل والمرأة مبرمج حسب مرحلة زمنية مدتها اثنا عشر شهراً، وتتأثر بالإفرازات الهرمونية، فعند الرجل هرمون التستوستيرون يهبط على إفراز الحيوانات المنوية، والزمن الأكثر نشاطاً عنده هو منتصف الخريف مع ثلاث ذروات (الثامنة صباحاً - منتصف بعد الظهر - الثانية عشرة ليلاً). وعند المرأة آلية الإباضة تكون في اليوم الرابع عشر عند امرأة دورتها الطمثية ٢٨ يوماً، ويتوافق ذلك مع زيادة الرغبة الجنسية: مما يمهّد لعملية تلقيح البويضات. وإفراز الهرمونات عند المرأة يكون في أعلى مستوى له في الربيع (شهري آذار ونيسان).

الثيوفيلين، وكذلك مضادات الهيستامين (مضادات الحساسية)، وفي حالة استخدام الكورتيزون لمرضى الربو، فمن المفضل إعطاؤه مساءً، إذا كانت الهجمات الربوية تحصل في الليل.

- أدوية التخدير الموضعي: تكون فعاليتها أكبر نحو الساعة الثالثة بعد الظهر، (بحيث تكون الجرعة التخديرية من ٢ إلى ٣ مرات أقل)، أما أدوية التخدير العام فهي الآن قيد الدراسة والتجربة عند الحيوانات.

- أدوية الصداع النصفي: المصاب بنوبات صداع نصفي في وقت معين من النهار يجب إعطاؤه جرعات كبيرة وكافية من الأدوية المضادة للصداع قبل النوبة بست ساعات.

- الأدوية العصبية والنفسية: عند أغلب المرضى تكون الساعة البيولوجية معطلة، ففي حالة الاكتئاب مثلاً يفصل معالجته أولاً لإعادة عقارب الساعة البيولوجية إلى وضعها الطبيعي؛ حيث يفصل إعطاء أدوية الاكتئاب مساءً والمهدئات صباحاً.

- مدرات البول: فعاليتها تكون في أعلى مستوى قبل العاشرة صباحاً.

- علاجات مختلفة: تعطى قبل الطعام مباشرة مثل بعض أدوية ارتفاع ضغط الدم، موسعات الأوعية، مضادات حموضة المعدة، والمقويات (الفيتامينات).

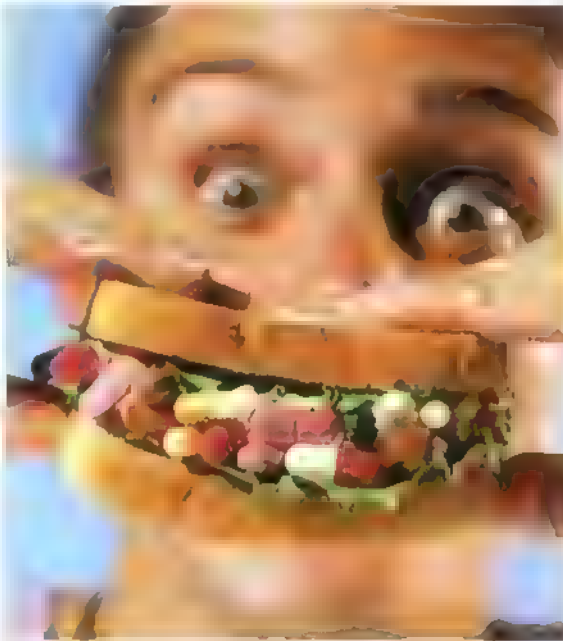
باختصار قدرة أجسامنا على طرح الترسبات، وتقوية دفاعاتنا المناعية، ومقاومتها للإنذانات، وتقوية أجسامنا وأدائنا الفكري تخضع لتميزات مهمة خلال الـ ٢٤ ساعة، يوجد إذن على مدار اليوم لحظات مناسبة للنشاط الجسدي والفكري، وأخرى للذواء والراحة، ولحظات من أجل النوم، وإن اضطرابات النوم، وحدوث الاكتئاب، وبعض مؤشرات ظهور الأمراض، وبعض السرطانات تحصل نتيجة عدم تناغم حياتنا اليومية مع عقارب الساعة البيولوجية.

يرتفع بين الساعة السادسة والثامنة صباحاً.

- أدوية السرطان: بعض أدوية السرطان إذا أعطيت في الساعة السادسة صباحاً، وبعضها الآخر في السادسة مساءً تكون سمية الدواء أقل بكثير، وبذلك نستطيع أن نرفع من جرعة الدواء من ٢٠ إلى ٤٠٪ بشكل آمن، ونضاعف بذلك الفعالية المضادة للسرطان، وخاصة سرطان الكلية والبرثنة والثدي.

- المضادات الحيوية: لكل مضاد حيوي عمله الخاص به، وأخذته على معدة فارغة، أو أثناء الطعام، أو بعد الطعام مباشرة، وبعضها يؤخذ مع كمية كافية من الماء كالتراسكلين والأموكسيسيلين.

- أدوية الربو: بعضها تكون فعاليتها أكبر عندما تعطى نحو الساعة السابعة أو الثامنة مساءً مثل





## قصة الطبيب والملك

عبد المطلب بن أحمد السج



وقلت مديحاً «سيحضر معك كذا» وصرحت لها بحبر سعيد لا على التعيين. المصيبة ان الامر تحقق، وما كانت النتيجة لا ان فوجئت بظهور من المرضيات والموظفين، حتى بعض الاطباء. على باب عيادتي هي المستشفي. اهتمت لهم نومها انها مجرد مصادفة، لا قل ولا اكثر. وانني انظر الى الامر على انه حرم. اطرقت ملياً افكر بالامر وعمت كم هو ضعيف الانسان كي يتعلق سراب اوهام.

احياناً ندم على الذكريه أحداث وكريات يصعب سببها ولعل منها ما بلغ على حداث مخي لان، فداث يوم مدت احدى الممرضات هي المستشفي يدها، وقالت «قرأ كمي يا دكتور» فبادرتها باسم بعبارة تتداولها معظم الانس «كذب المحمون ولو صدقوا» وارتدت قاتلاً «ولكن من قال لك انني اقرأ لك» قالت نوقعت انك تعرف الكثير. ولا بد انك تعرف قراء اليد، بطرت الى راحتها المفتوحة.



اهمية استثنائه. سواء في التشخيص، و في متابعة المريض. فضلا عن علاجها عندما يتأهبها عارض. وبعض المدارس الطبية تعالج أمراض الجسد، أو قل بعضها، من خلال اليد كما سنرى. وإذا كانت القراءة واستبطاق اليد بهذا الوضوح والشفافية العلمية فإنها ممارسة طبية سليمة، لا غبار عليها شرعاً وقانوناً وأخلاقاً، وهي مثل فحص أو «قراءة» الجلد أو العين أو أي عضو بالبدن، ولكن إن كانت قراءة

وعرفت كم هو سهل على المشمودين وأشباههم خداع البشر والاحتتيال عليهم، كان ذلك منذ اثني عشر عاماً، وبعدها تجنبت حتى المزاح بهذا الأمر. ولكن هي قرارة نفسي بقيت أمام سؤال من نوع آخر: هل هناك قراءة الكف تنطبق عليها المعايير العلمية، وقراءة أخرى هي الدجل بعينه وبين هذه وتلك حالات وحالات، كما يقولون. ذهبت السكره، وأنت الفكرة، واعترف أننا - معاشر الأطباء - نولي اليد وراحتها

كبرى، وميزات فريدة، وضعها الخالق عز وجل بها. ولذلك لا عجب إن كانت تشتمل بالفعل على مفاتيح للكثير من الحالات والأمراض والمتلازمات، التي قد يكون الإنسان مصاباً بها، أو قد تعثره في وقت ما، وربما عرف بعض أدياء الطب من مشعوذين ومنجمين، وغيرهم، بعض هذه الأسرار منذ قديم الزمان، واستعملوا ذلك ليمزجوه بخرافاتهم وأكاذيبهم فتخرج بصفة يتخدع الناس بها.

وبمرور الأيام تراكم إرث ثقيل أخذ اسم قراءة الكف، ولا يزال له بؤر وحتى مدارس. لو جاز التعبير، في يومنا هذا: لأن الحالات التي تعثر النفس البشرية واضطراباتها، وحالات الجسد بين الصحة والمرض وخصوصاً عند تعقدها قد توصل الإنسان إلى حالة من اليأس، فيصبح كالغريق يتعلق بأي «قشة».

لكل إنسان يدان بشكل طبيعى، ولكل يد كف وخمس أصابع، ويبدأ تكون اليد جنيناً كبراعم دقيقة، وتشتمل اليد تشريحياً على عظام، هي عظام الرسغ «المعصم» وعظام الأمشاط، وعظام السلاميات، وغيرها، ويكسو العظام عضلات كثيرة متخصصة ودقيقة بأداء وظائفها وعملها، ولا عجب إن علمنا - على سبيل المثال لا الحصر - أن للإبهام وحدها عضلة قابضة طويلة، وعضلة مبهمة طويلة، وأخرى باسطة قصيرة، وأربعة مبهمة قصيرة، وخامسة مقربة، وسادسة مقابلة، لا بل هناك عضلات تحرك أجزاء اليد وتتواجد خارجها في منطقة الساعد مثلاً.

ولليد عروقها الدموية الخاصة بها التي تتوزع على شكل شبكة راثمة التصميم والبنيان تصل أقاصي اليد، فهناك الشريان الكبيرى والزندي والشريان بين العظام الأمامي وتفرعاتها، حتى تصل إلى العروق الشعرية التي تتجمع بعضها مع بعض لتشكل شبكة أخرى لا تقل روعة وبهاءً، هي الأوردة.

أما بخصوص الفاصل قباليده الكثير منها:

في الغيب، واعتداء على ما حرم الله، وخذاعاً للناس، فهي الكذب بعينه، وقد قال الله تعالى: ﴿إنما يضتري الكذب الذين لا يؤمنون بآيات الله﴾ النحل: ١٠٥، هالمؤمن لا يكذب، قال صلى الله عليه وسلم: «إن الكذب يهدي إلى الفجور وإن الفجور يهدي إلى النار، وإن الرجل ليكذب حتى يكتب عند الله كذاباً».

سأحاول في السطور الآتية الدخول برفقتكم لعالم اليد الفصيح، وذلك من خلال بوابة الطب لأصل منها إلى عوالم من قراءة اليد والكف، واضعاً بذهني محاولة الإجابة عن سؤالى السابق الذي اختزلته ليصبح: متى نقرأ اليد؟ وعند أي حد نتوقف؟ مع علمي أن الأمر متحرك، وليس بساكن؛ بمعنى دخول متغيرات عليه كلما علمنا الله سبحانه المزيد من أسرار اليد.

في الحقيقة تتلوي يد الإنسان على أسرار



ذلك إلا تقديرًا لأهميتها، وكثرة وظائفها وتنوعها، تعتري اليد حالات مرضية كثيرة، قد تكون موضعية، وقد تكون جزءًا من إصابات معممة، هناك الحالات المكتسبة، وهناك الخلقية، ولإصابات أنواعها، فهناك الرضية والالتهابية، والورمية، والوراثية، والمناعية، والجلدية، والاستقلالية والفذاثية، والسمية، والحركية، والحسية، إلى ما هنالك من إصابات يصعب حصرها، كما أن درجاتها تتنوع، وتتعدد.

قد يولد الإنسان بيد واحدة والأسباب مختلفة، وقد يولد ولديه اضطراب بشكل اليد، أو اختلاف بعدد الأصابع زيادة أو نقصانًا، وقد كنت أرى نفسي محظوظًا لامتلاكي صورة لمريض لي لديه سبع أصابع «أياخس» في كل قدم من قدميه، وست أصابع في كل يد، ولكنني وجدت هي الأدب الطبي صورة من كان عنده تسع أصابع في يد واحدة والعاشرة كانت في أعلى هفذه. إن الأصابع الزائدة عادة ما تكون ضرب الإصبع الصغير أو الإبهام عند المفصل ما بينها وبين الأمشاط، وفي حال كونها من دون عظم وصغيرة الحجم قد يمكن ربطها بسهولة لتسقط، وينتهي الأمر، وإلا فالجراحة بعمر سنة، إن زيادة الأصابع تكثر في متلازمات صبغية «كروموزمية» كثيرة منها ثلث الصبغي (١٣)، ومتلازمة كارينتر، ومتلازمة ميكيل غروبر، وغيرها. وكذلك قلتها تحدث في عدة حالات، كما قد تلصق الأصابع بعضها ببعض في حالات أخرى، ويحدثات مختلفة، كما هي متلازمة أيرت، وثلث الصبغي (١٣) أو (١٨) أو (٢١)، ومتلازمة دواء الهيدانتوين الحسية. وحالة نقص كريات الدم الشامل لفانكوني، وغيرها، وقد يختلف شكل الأصابع في بعض المتلازمات الوراثية، كأن تنحني، أو يزداد عرضها، أو يقصر طولها، والأمثلة كثيرة، ففي قصور جارات الدرق الكاذب هناك شكل خاص للأصابع، مع رصمات أو علامات معينة على ظهر اليد.

فهناك المفاصل المشطية السلامية والسلامية السلامية، وغيرها، ولكل إصبع - على سبيل المثال - مفصلان إلا الإبهام فيتوسطه مفصل واحد. وأعصاب اليد منها الكمبري، وشقيقه الزندي، وأخوهما الناصف، وهي أعصاب تتفرع لتكون شبكة، يمتد إلى الإحكام، تقسم فروعها راحة اليد، وظهورها. وما اتصل بها. تشتمل اليد تشريحًا. إضافة إلى ما سبق. على جلد يخلو براحة من الشعر، ويسوه بعضه من جهة ظهر اليد، وهناك أظافر هي مرآة للبدن، وكذلك لا يخلو الأمر من نهايات عصبية متنوعة، وهذا الكم الهائل من الموجودات، وما يتبعه من وظائف هائلة الكم والتنوع، نجده بوضوح على خريطة الدماغ، حيث تتمثل اليد برقعة حسية وحركية كبيرة نسبيًا، تفوق ما تحتله أعضاء أخرى أكبر حجمًا من اليد بكثير، وما





إن الأصابع تصبح طويلة وتدعى أنثوذ بالأصابع العكبوتية أو حالة المنكبية، كما في متلازمة مارفان، مثلاً. ولكن هذا لا يمنع وجودها عند أسنان طبيعي تمام وقد تصبح بها أنها ولكنها مصارب الطبل في الأصابع المنسية المرمية، كنسوع القصبات، وآفات القلبية، حتى الهزيمة والدموية وربما بعض الأمراض السرطانية، وهذا ما يسمى بتنقرط الأصابع. قد يحدث هناك عدم تناظر بنمو الأصابع، أو غياب

ن الكثير من إصابات اليد الخلقية بعد من التشوهات الصغرى التي إن غابت كان احتمال إصابة الإنسان بتشوهات كبرى (١٪)، أما إن وجد تشوه صغير واحد، سواء باليد أو غيرها، فإن احتمال وجود التشوهات الكبرى يرتفع ليصل إلى (٢٪)، وإن اجتمع اثنان صغيران كان الاحتمال (١١٪)، وإذا صدق واجتمع ثلاثة فما فوق عند الشخص نفسه فإن احتمال وجود تشوه كبير عنده يصل إلى (٩٠٪) والله أعلم.

سألته، أفصحت لي أنها شعرت ببرودة شديدة بيد الطفل، فابتسمت، وقلت لها: أعطه الدواء، ثم خذي له حرارته، وكما كانت دهشتها كبيرة عندما رأت ميزان الحرارة ترتفع أرقامه بشكل لم تكن تتصوره.

إن زرقة اليدين تشير إلى البرودة الشديدة، أو إلى نقص بالأكسجين، وهذا له أسبابه المتعددة القلبية والدموية الدورانية، ومن أمراض القلب الالتهابية، كالتهاب الشغاف، ما يكون له علاماته اليدوية من طفح وعقد، وغير ذلك.

أما الحالات الجلدية، وما أكثرها، هاليد مسرح لها، هناك البهاق الذي يزول لون الجلد الطبيعي فيه على شكل بقع، وهو من الحالات التي تشغل بال الكثيرين على الرغم من عدم عدواه للأحرين، على عكس الجرب، ذلك الذي تمسح القارمة الجربية «هامة الجرب» التي تسببه بين الأصابع لتحفر فيها الأنفاق، وتثير حكة لا مثيل لها، تحرم صاحبها حتى من النوم، وعدواه شديدة، وقد تحدث باليد التهابات كثيرة جرثومية، أو فطرية، أو فيروسية، أو سمية، أو تحسسية، ولعل الأكزيمة لا يوجد شخص إلا ويعرفها، أما متلازمة اليد والقدم والفم فهي إصابة يعرفها أبناء المهنة، وسببها فيروس عادة، بينما متلازمة اليد والقدم «دون الفم» تحدث في تكسر الكريات المنجلي الشائع الحدوث في بقاع متعددة من العالم، ومنها بلادنا.

قد تضرر عضلات اليد في أمراض النخاع الشوكي، وإصابات الأعصاب، واعتلالات العضلات، وقد تنورم المفاصل، وتولم، وإصابة البعيدة منها تشير عادة إلى تآكل الغضاريف، وحالات النقرس، «داء الملوك»، والنصدفية، أما القرية فتقسم الروماتيزم عادة،

قد تتعرض اليد لجروح وعضات ووخزات ولدغات وحروق، وقد يكون لبعض ذلك تأثيراته المستقبلية، كما قد تتأثر اليد من اضطرابات البعدي، وبعض حالات نقص الميتامينات ويبقى

نموها حنينيًا، أو غياب لبعضها، أو تحدد بحركتها، أو غياب لبعض أجزائها، وتمثل الأظافر وإصابتها مدخلًا لحالات كثيرة من اضطرابات المناعة، واضطرابات جارات الدرق، والاضرابات الفطرية، وعلى ذكر الأظافر، فإن شكلها ولونها وطبيعتها ووصفها كلها مؤشرات ودلائل لحالات كثيرة في حال اختلالها، أما احمرار اليد فتجده بالإصابات الكبدية المزمنة، وهي حالات زيادة نشاط غدة الدرق، التي قد تؤدي إلى زيادة تعرق الكفين أيضًا، وهذا الأخير يحدث أيضًا في حالات الاكتئاب والقلق والتوتر النفسي، ويرافقه في هذه الحالة برودة، أما في حالة السكري فقد نرى تأخرًا باندمال الجروح، والتهابات على جوانب الأظافر.

وعلى ذكر البرودة، فإن طبيب الأطفال الذي يستشعر باليد برودة، ويجلد الصدر أو البطن حرارة يعرف أن الحرارة الداخلية للطفل مرتفعة، ويبدأ علاجه دون انتظار قياس الحرارة، وقد حصل معي ذات مرة أن طلبت من ممرضة حديثة العهد بمهنتها أن تعطي طفلًا خافض الحرارة، فتبرددت، وظهر الاضطراب عليها، وعندما





وكانه الرقم ثمانية عشر، وبطرح الرقمين نحصل على ثلاث وستين، وقد استغل بعض الناس حتى هذه النقطة لتوافقها مع عمر النبي صلى الله عليه وسلم عند وفاته.

قد يصبح الخطان البعيدان الكبيران خطأً واحداً يسمى بالخط الوحيد أو السيامي، ويكثر ذلك في الكثير من المتلازمات الوراثية والصبغية، ومنها متلازمة داون «المنفولية»، ولا ننسى أنه يوجد بشكل ثنائي الجانب أي في اليدين عند (١٠٪) من البشر الطبيعيين تماماً، وعند (٤٪) من البشر يوجد بيد واحدة، وما زلت أذكر صديقاً لي درس الطب، وتخصص في طب الأطفال أيضاً، وكنا ندعوه الأب لأطفال متلازمة «داون» كون كهم كانت تشبه كفوفهم.

لقد اهتم الطب بانواعه وتخصصاته باليد؛ ذلك الكتاب المفتوح، وقد أولتها بعض مدارس، كالطب الصيني، ومدارس ما يسمى بالطب البديل، أهمية خاصة، وصارت عندها ليست مدخلاً للتشخيص فحسب بل بوابة للعلاج أيضاً. وبالنسبة إلى الجانب الآخر من قراءة الكف، فإنه بالفعل يمكن الربط بينه وبين التخلف والجهل بالمفهوم الشامل، لأن المرأة في بلادنا قد نالها من ذلك نصيب واسع لأسباب متعددة، فإنها كانت الأكثر لها وراء القراءة الغيبية للكف، وبالنسبة إلى الجانب أيضاً تنقسم الآراء، فهم من يرى به علماً يدافع عنه، ومنهم من لا يرصد إلا الوهم والشعوذة والمساهمة في التخلف.

لقد حمل المجمعون والمشعوذون اليد أكثر مما تحتمل، فادخلوها في متاهات تحديد مستقبل الشخص ومصيره، وعلاقاته الاجتماعية وال عاطفية، وأحواله النفسية والمزاجية، واحتمالات سعادته أو تكده، وأوضاعه العائلية. وكان هدفهم تحقيق السطوة والسيطرة الدينية والاجتماعية والمعنوية والاقتصادية، كمنفذ لسلطة دينوية كاملة في المحصلة.

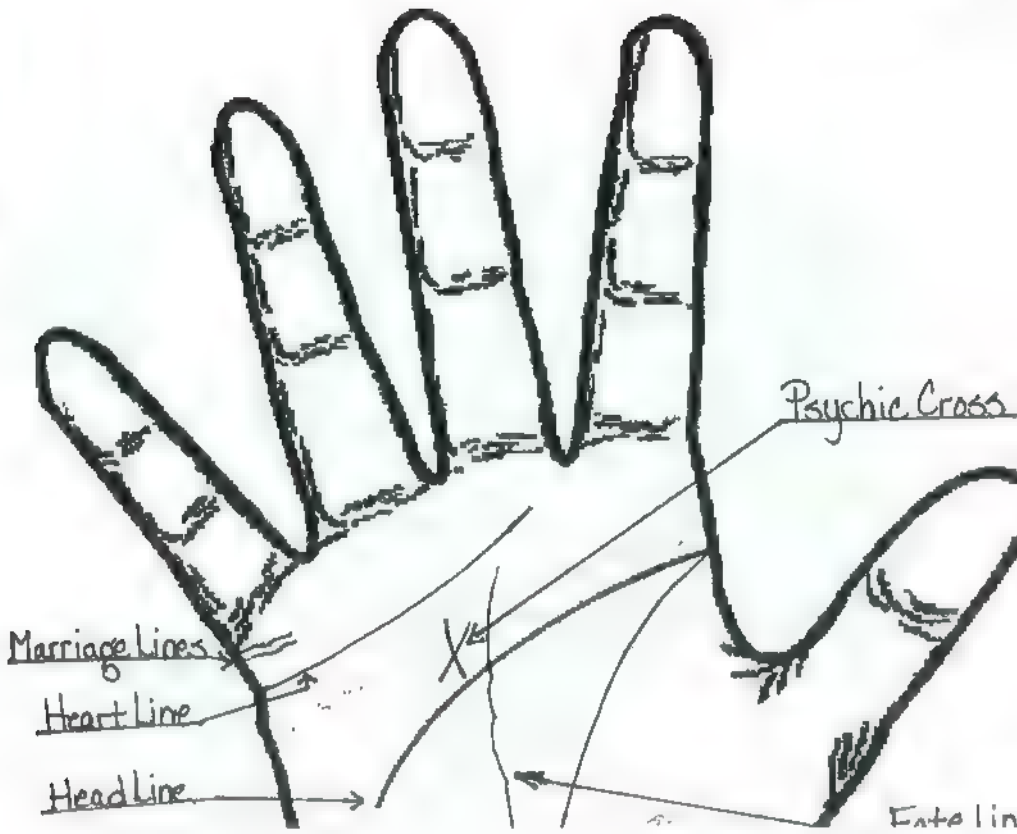
إن الإنسان بطبيعته تواق إلى كشف أسرار ما

ببائنا أن حالات فقر الدم والشحوب المرافق له والبرقان بأسبابها المختلفة كلها تظهر على اليد. إن خطوط اليد تصبح دكناء في داء أديسون الذي هو عبارة عن قصور بغدة الكظر التي تعطي الكلية، وقد تختفي التجاعيد، ويلتصق الجلد بما تحته في حالات تصلب الجلد.

إن خطوط اليد الكبيرة والدقيقة هي دلائل ولوحات فنية بالفعل، وتعطي الكف أهمية خاصة من الجمال والسحر والخصوصية لها أشكالها وأنواعها الطبيعية وغير الطبيعية، وتشكل المصمة جزءاً منها، ولا يتشابه بالمصمة اثنان، ولذلك اعتمد عليها الطب الشرعي تقليدياً. وهناك مدارس وعدة طرائق لدراسة الخطوط واستنتاجها.

لقد نسج خيال الإنسان كثيراً من القصص حول الخطوط التي تقسم راحة الكف، فلو قرأنا الكف اليسرى بالأرقام المتداولة لدينا لوجدناها وكأنه كتب فيها الرقم واحد وثمانون، واليمنى





السيطرة؛ ولذلك نجد أن هذه الوسائل تجد رواجاً في كل الأوساط، ولدى جميع الطبقات في كل العالم؛ فالأغنياء يتخذونها وسيلة لثرائهم، والفقراء للتخلص من فقرهم، والعلماء لوضع أسس علمية لهذه الطواهر، والجهلاء لاكتساب صفة العارفين. وهكذا لقد شاعت في هذا القرن، وفي الغرب خاصة، قراءة الكف، ولا يعرف بالضبط تاريخ بزوغ هذا الأمر، ولكنه كان معروفاً وشائعاً منذ آلاف السنين في الهند، وعند قدماء المصريين، ثم انتقل إلى أقوام آخرين، حتى لا يكاد يوجد مجتمع إلا وعرف نوعاً من هذه القراءة، ثم انقضى حتى ظهر إلى العالم مجدداً على يدي جان غاسبار لا فاتير - الشاعر الفيلسوف السويسري المولود عام ١٧٤١م، الذي ابتدع علم قراءة الهيئة. ثم تبعه الطبيب الألماني فرانز جوزيف غال المولود عام

وراء الطبيعة، ومعرفة خفايا الكون، وما يحبه في غرضونه عن أعين الناس، وقد حاول هذا الإنسان دوماً وبشتى الوسائل الوصول إلى هذا الهدف الغيبي، سواء ما كان متعلقاً بالكون عامة أم بكيانه الشخصي، وكثيراً ما نرى بعض الناس يتقبلون الخبر الغيبي برحابة صدر، حتى ولو لم يمتدوا بصحته، ولتحقيق حب الاستطلاع والمضول هذا لحا الإنسان إلى عدة طرائق، واستخدم وسائل متنوعة، ومن بين ذلك كانت اليد إحدى ضحاياه، لو جار التعبير

إن التجيم، وقراءة الفئجان، وقراءة الأفكار. وقراءة الطالع، واستحضار الأرواح، والمندل، وهذا الوجه من قراءة الكف، وبعض التنويم المغناطيسي بالوسائل قديمها أو حديثها، ما هي إلا أعمال ترمي إلى نتيجتين أولاهما الرغبة في الاطلاع على الغيب، والثانية كما أسلفنا تحقيق



الموروث، بينما يكشف علم قراءة الكف افعال المرء المكتسبة، والحوادث التي مرت أو تمر عليه، أو بكلمة أخرى نتائج التفاعل مع البيئة، مع تحفظنا الأكيد على رأي هؤلاء الذين أوردناه، من باب أن المعرفة بالأمر أولى من الجهل به. ويذكر أولئك المدافعون أيضاً أن الخطوط في اليد لها ارتباط بالأعصاب، والقروح العصبية، وهي تتغير بتغير الأفكار والميول الروحية والقلبية، وتتخذ أشكالاً معينة، حسب تلك التغيرات، كما يذكرون وجود رابطة خفية بين العقل الباطن والحياة الظاهرية. على الهامش أذكر أن بعض الخاطيات أو الأمهات عندما يبحثن عن عروس لابنهن، فإن من بين الأمور المهمة التي يتمعن بها، ويدققن النظر فيها هي اليد وشكلها، وطولها وطول

الم. والذي أتم ما بدأ به زميله، وتلاههما لفرسي شارل دار سيني الذي اكتشف علم قراءة اليد، وحاول معرفة طباع الإنسان وميوله من تركيب يده وشكلها، ثم أتى آخرون ودرسوا الكف أمثال روتمان، وينترديدج الذي سمي الخطوط بأسمائها الحالية المعروفة لدينا، وأكمل المسيرة أدريان ده بارول.

لقد كتب حول قراءة اليد أو قراءة الكف مئات الكتب، وبلغات كثيرة، ولقد اعتاد الناس أن يطلقوا على قراءة اليد، وقراءة الكف اسماً واحداً، والسبب في ذلك يرجع إلى أن كلتيهما متصلة بالآخر اتصالاً وثيقاً، ويحاول المدافعون عن قراءة اليد والكف بأن علم قراءة اليد يكشف لنا الأخلاق والعادات والميول الفطرية. أو الإرثية التي لا دخل للمرء في تكوينها، أو بكلمة أخرى

يسمعي إلا أن أهمس لإخوتي المعوقين بأن فقد يد أو حتى يدين ليس آخر الدنيا أو نهاية المطاف، بل هناك ما يحيل الدمعة بسمه. والكآبة سعادة، ياذن الله، وختاماً ندعو الله أن يجعل أياديكم وأيادينا طريقاً للخير كل الخير، ويبعدها عن كل شر، إنه على كل شيء قدير.

أصابها. هذا ما أعرفه يحصل في بلدي سورية. ولا أعلم هل يحصل ذلك ببلدان أخرى. والطريف أن بعض الصفات التي يتجنبها أولئك النسوة هي صفات تعمل مؤشراً لأمراض، أو صفات مرضية حقيقية.

إننا نعيش في زمن الثورة الوراثية، ونتائج الخريطة الوراثية، ومشروع الجينوم البشري تغزو كل مكان، وأملنا كبير بتطبيقاتها وفوائدها، وإذا أطلقنا على اليد تسمية الكتاب المفتوح، أو الموسوعة الرحبة، فإن الخريطة الوراثية هي موسوعة الموسوعات في زماننا، والله أعلم.

وختاماً لا أنسى أن أقول: إن وظائف اليد السامية والرائعة يمرضها كلنا، وحتى عند الوليد والرضيع نجدتها تقوم بوظائف هي غاية في الروعة والجمال، وأكثر من ذلك هي العين التي يقرأ بها الكفيف لغة «برايل»، وهي وسيلة الأصم للغة الإشارة، ووسيلة كسب القوت والرزق، وهي التي تخط هذه السمطور، ولا



## المراجع

- 1- Behrman R.E., Nelson Textbook of Pediatrics 16th edition, Philadelphia, WB Saunders, USA, 2000.
- 2- Polnay L., hulla Community, Paediatrics 2nd edition (reprinted), Edinburgh, Churchill Livingstone, UK.
- 3- Thompson & Thompson, genetics in medicine 3th edition, USA, 1991.
- 4- Lissauer T., Claydon G. Illustrated Textbook of Paediatrics, 1st edition, (reprinted), Mosby, London, UK, 1999.
- 5- Jones K.L., Smith's Recognizable Patterns of Human Malformation 5th edition, Philadelphia, WB Saunders, USA, 1997.
- 6- Parveen Kumar, Michael Clark, Clinical medicine, 3rd edition, London, 1995.
- 7- John Queenan & Carrien, Queenan A new Life pregnancy, birth & Your child's first Year, Toronto, 1990.
- 8- T.W. Sadler, Langman's Medical Embryology, 6th edition, Egypt, 1993.
- 9- Scheifers textbook of newborn, 6th edition, USA, 1991.
- 10- Emery & Rimoin's Principles of Practice of medical, 3th edition, New York 1997.
- 11- Campbell A.G.M. McIntosh N., Forfar and Amel's Textbook of Pediatrics, 5th edition, Churchill Livingstone, New York, USA, 1998.
- 12- Emery's Elements of medical genetics, 9th edition, Singapore, 1997.
- 13- Enkin M.W, Keirse M.J. N.C, Renfrew M.J, Neilson J.P., A Guide to Effective Care in Pregnancy and child Birth, 2nd edition, Oxford University Press, Oxford, UK, 1996.
- 14- Michael Connor & Malcolm Ferguson - Smith, Essential medical genetics, 5th edition, U.K. 1997.

# صدر العدد الأول

من ...



يطلب من دار الفيصل الثقافية - ص.ب. (٣) الرياض ١١٤١١

هاتف: ٤٦٥٣٠٢٧ - ٤٦٥٠٨٥٧ - فاكس: ٤٦٤٧٨٥١





## الصناعة الدوائية تدعم الصناعة العلمية



التزام بالامتياز ...

التزام بجودة صحية عالية ...

التزام تجاه العملاء ...

**الرياض**  
PHARMA  **ثار**

ص. ب ٤٤٢ - الرياض ١١٤١١ - المملكة العربية السعودية هاتف ٤٦٥٥٠٧٥ (+٩٦٦ ١) فاكس ٤٦٤٤٢٨٣ (+٩٦٦ ١)

P.O. Box 442 Riyadh 11411 Saudi Arabia Telephone : +966 1 4655075 Fax : +966 1 4644283



